BRAMKA NA PODCZERWIEŃ • INSTALACJE HDMI • KAMERA VDR-D50EP

Indeks 374040 PL
Nakład: 14990 egz.

re

radioelektronik

AUDIO hi-fi VIDEO

Czasopismo niezależne - istnieje od 1924 roku

9/2008

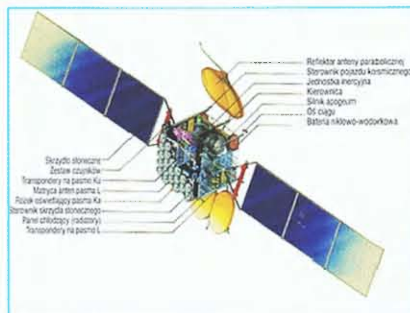
Cena 10,50 zł
w tym 0% VAT

- TECHNIKA SATELITARNA W NAWIGACJI
- ZMIANA NADAJNIKA TV W WARSZAWIE
- TUNER TVB-S/T MULTYMEDIA TS-1
- WYŚWIETLACZE OLED
- CZUJNIKI ŚWIATŁA

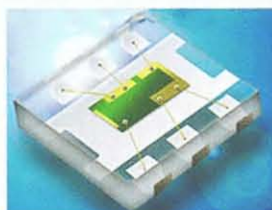


Omawiamy najpopularniejszy obecnie system nawigacji satelitarnej GPS, stosowany zarówno do celów wojskowych, jak i cywilnych.

8





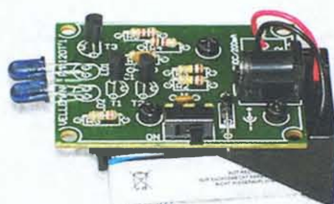


Czujnik światła zawierający przetwornik a/c ogranicza zużycie baterii umożliwiając regulację podświetlenia w sprzęcie przenośnym.

10

Samodzielnie zmontowaną bramkę wykorzystującą promieniowanie podczerwone można zastosować np. do liczenia wchodzących osób.

16





Przedstawiamy zastosowania wyświetlaczy OLED w sprzęcie wideo.

26

Łącze HDMI jest coraz częściej stosowane w sprzęcie audio-wideo. Do tworzenia instalacji składających się z kilku urządzeń, pomocne będą kable, przedłużacze, rozdzielacze i przełączniki.

29





Zamieszczamy test hybrydowego odbiornika MultyMedia TS-1 zawierającego w jednej obudowie tunery DVB-T i DVB-S.

30

Z KRAJU i ZE ŚWIATA

TELEKOMUNIKACJA

PODZESPOŁY

MIERNICTWO

Z PRAKTYKI

SIĘGAMY DO PODSTAW



AKTUALNOŚCI

POZNAJEMY SPRZĘT

OCENY UŻYTKOWNIKÓW

PORADY

HKTDC HONG KONG ELECTRONICS FAIR (JESIENNA EDYCJA) NAJWIĘKSZE AZJATYCKIE TARGI ELEKTRONICZNE

Od 13 do 16 października w Hongkongu będzie trwać 28 Jesienna Edycja Targów Elektronicznych. Organizowana przez Radę Rozwoju Handlu Hongkongu (HKTDC) impreza zgromadzi ponad 2500 wystawców. Dzięki wieloletniej tradycji i niespotykanym rozmiarom wystawa cieszy się ogromną popularnością – w zeszłym roku odwiedziło ją ponad 58 tys. osób ze 160 krajów. Podobnie jak do tej pory miejscem wystawy będą usytuowane w centrum miasta Hong Kong Convention and Exhibition Centre oraz Hong Kong Exhibition Centre. Wśród kategorii wystawianych produktów znajdą się m. in.:
❑ Sprzęt audio-wideo ❑ Sprzęt cyfrowy ❑ Urządzenia do użytku domowego ❑ Akcesoria elektroniczne ❑ Elektronika do samochodu & GPS (NOWE) ❑ Sprzęt multimedialny & Gry elektroniczne ❑ Automatyka biurowa ❑ Zabezpieczenia ❑ Telekomunikacja. Równocześnie z Targami Elektronicznymi odbędzie się impreza electronicAsia – platforma wymiany części, elektroniki, linii montażowych, serwisów oraz technologii. Obydwie wystawy będą stanowić dla międzynarodowych nabywców wyjątkową okazję nawiązania nowych kontaktów biznesowych i zdobycia wielu cennych doświadczeń. Sektor elektroniki co roku wnosi ogromny wkład w gospodarkę Hongkongu – elektronika to najlepiej zarabiający towar eksportowy, który w zeszłym roku stanowił około 50% całego eksportu. Dodatkowo prognozy na rok 2008 wskazują na dalszy, dynamiczny rozwój tej części przemysłu. Świadczy o tym chociażby fakt, że w przeciągu pierwszych czterech miesięcy eksport elektroniki osiągnął wartość 58,4 milionów dolarów i tym samym w porównaniu z ubiegłym rokiem wzrósł o 14%. *(f)*

HKTDC
Hong Kong Electronics Fair (Autumn Edition)
香港秋季電子產品展



Więcej informacji o targach można uzyskać na stronie www. hktdc. com/hkelectronicsfairae oraz w warszawskim biurze HKTDC; email: warsaw. consultant@tdc. org. hk; tel. (0 22) 830 05 52

MILIOMOMIERZ 3540

Japońska firma HIOKI produkuje miliomomierz 3540 przeznaczony zarówno do „ręcznych" pomiarów laboratoryjnych, jak i pracy w zautomatyzowanych systemach pomiarowych. Miliomomierz charakteryzuje się szybkim próbkowaniem (16 razy na sekundę), kompensacją temperaturową z użyciem sondy rezystancyjnej, komparatorem przydatnym w sortowaniu elementów oraz szeregiem wersji o różnych funkcjach użytkowych. Ekonomiczną wersją tego przyrządu jest miliomomierz 3540 oferowany bez interfejsów.
Przyrząd wykorzystuje do pomiaru rezystancji metodę czteroprzewodową eliminującą rezystancję doprowadzeń i zapewniającą dokładność ±0,1%. Użytkownik miliomomierza ma do dyspozycji siedem podzakresów pomiarowych rezystancji: 10 μΩ, 100 μΩ, 1 mΩ, 10 mΩ, 100 mΩ, 1 Ω i 10 Ω. Rozdzielczość wskazania na dolnym podzakresie jest równa 10 μΩ, a na górnym 10 Ω. Podzakresy pomiarowe wybiera się automatycznie lub ręcznie. Czas odpowiedzi przy pomiarze „czystej" rezystancji wynosi ok. 100 ms. Przy zastosowaniu funkcji komparatora korzysta się z wewnętrznej pamięci miliomomierza, zapisując w niej dane konfiguracyjne w siedmiu tablicach. Dostępne tryby komparatora to Hi-Lo, IN i REF-%. Nietypową, choć przydatną własnością miliomomierza jest podwójne zasilanie – miliomomierz może pracować przy zasilaniu z sieci 230 V lub z sześciu baterii LR6 (maksymalny czas pracy 18 h). Obok ekonomicznej wersji miliomomierza producent oferuje wersje różniące się typem zainstalowanego interfejsu: 3540-01 (BCD), 3540-02 (Centronics), 3540-03 (RS-232C). W wersjach tych jest też montowany standardowo interfejs zewnętrznego sterowania z wejściami TTL i wyjściami typu otwarty kolektor. Z przyrządem jest dostarczany komplet przewodów pomiarowych 9287 zakończonych chwytakami krokodylowymi i sonda temperaturowa (platynowa). Jako opcje są oferowane różnorodne przewody pomiarowe o różnej długości i zakończeniach pomiarowych (sondy igłowe, chwytaki). *(lh)*



Informacje: Labimed Electronics Sp. z o. o., tel. /faks (022) 649 94 52, www. labimed. com. pl, labimed@labimed. com. pl

TANIE MIKROKONTROLERY Z USB

Firma Microchip oferuje tanie mikrokontrolery 8-bitowe PIC z interfejsem USB. Nowe układy PIC18F13K50 i PIC18F14K50 należą do najtańszych mikrokontrolerów z USB produkowanych przez tę firmę, choć mają wiele funkcji niespotykanych zwykle w takich wersjach. Cechą korzystną dla konstruktorów jest połączenie standaryzowanego interfejsu USB z innymi protokołami interfejsów szeregowych. Mikrokontrolery PIC18F1XK50 zawierają obok USB 2.0 interfejsy I^{2}C, SPI i UART, co umożliwia przesyłanie danych między USB a innymi osadzonymi sieciami szeregowymi. Zawierają one ponadto 10-bitowy, 9-kanałowy przetwornik a/c oraz podwójne komparatory z przerzutnikiem RS typu zatrzask, co z kolei umożliwia użytkownikom przetwarzanie sygnałów wejściowych pochodzących z różnego typu czujników, od temperatury i wilgotności do pojemnościowo-dotykowych. Z dodatkowych właściwości mikrokontrolerów warto wymienić wykrywanie hosta USB, gdzie odpowiednio skonfigurowany mikrokontroler przechodzi w stan uśpienia lub inny tryb zarządzania zasilaniem w sytuacji, gdy nie ma nawiązanego połączenia USB. Aby korzystać z jeszcze innych funkcji oszczędzania zużycia energii, można sterować nowe mikrokontrolery sygnałem zegarowym zarówno wewnętrznym, jak i zewnętrznym za pomocą płynnego przełączania „w biegu". Mikrokontrolery zaprojektowano do pracy w zakresie napięć zasilania od 1,8 do 5,5 V i do zasilania z różnorodnych źródeł m. in. z baterii, akumulatorów i interfejsów USB. Mikrokontroler PIC18F13K50 wyposażono w 8 kB pamięci flash i 512 B pamięci RAM, a PIC18F14K50 w odpowiednio 16 kB i 768 B. Oba układy mają też nieulotną pamięć EEPROM o pojemności 256 B przeznaczoną do gromadzenia danych. Projektowanie urządzeń z PIC18F14K50 wspomagają dwa nowe zestawy narzędziowe. Zestaw DM16421 zawiera m. in. płytki drukowane (w tym też kompletne), programator/debuger PICkit 2 i płytę CD z samouczkiem, drugi – „ekonomiczny" – nie zawiera PICkit 2. Do projektowania aplikacji z mikroprocesorami rodziny PIC18F1XK50 można też użyć wcześniej dostępnych narzędzi MPLAB IDE firmy Microchip, przy czym stos oprogramowania USB jest dostępny bez opłat na stronie internetowej tej firmy. Nowe mikrokontrolery są dostępne w 20-końcówkowych obudowach typu SSOP, SOIC, PDIP i QFN 5x5 mm. *(lh)*



Informacje: Gamma Sp. z o. o. tel. (022) 862 75 00, e-mail: info@gamma. pl, www. gamma. pl

TECHNIKA SATELITARNA W NAWIGACJI

Najpopularniejszy obecnie system nawigacji satelitarnej GPS jest zarządzany przez połączone biuro Navstar złożone z przedstawicieli sił powietrznych, lądowych, marynarki, piechoty morskiej, straży przybrzeżnej, kwatery głównej NATO i Australii.

Technika satelitarna rozwija się już od ponad 40 lat. Głównym użytkownikiem stosowanych rozwiązań jest telekomunikacja, a podstawowym atutem jest możliwość szybkiego rozwijania sieci telekomunikacyjnych na dużych obszarach geograficznych, które nie są obsługiwane przez sieci naziemne. Wymownym przykładem może być telewizja cyfrowa, dla której satelity stanowią podstawowe medium rozwoju sieci dystrybucyjnej i dostępowej. Obecnie ok. 100 mln indywidualnych użytkowników płatnych dekoderów korzysta z takiego sposobu odbioru programów telewizyjnych, niezależnie od sieci odbioru zbiorowego telewizji analogowej.

Użytkownicy techniki satelitarnej

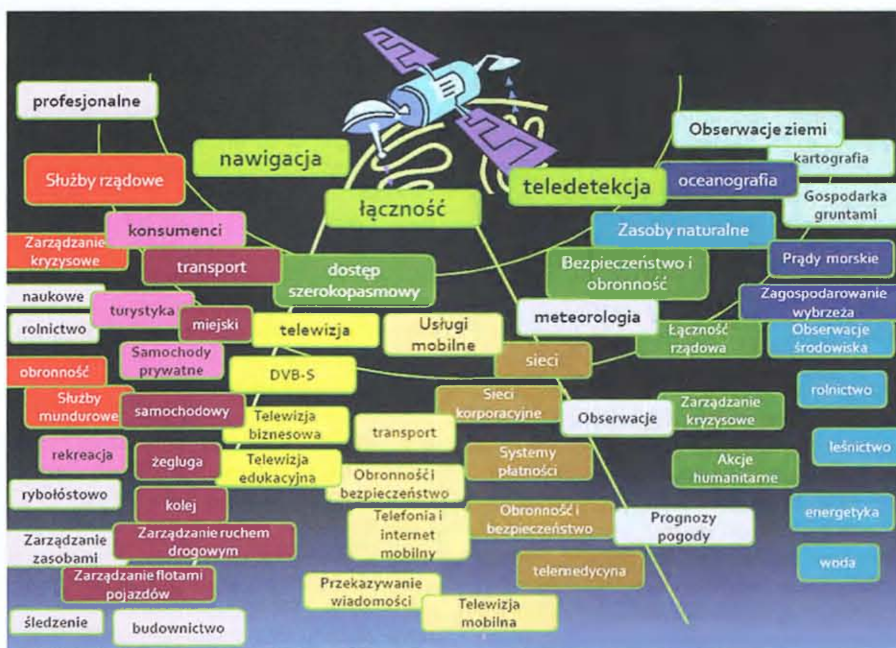
Na rys. 1 przedstawiono dziedziny gospodarki, w których wykorzystuje się technikę satelitarną. Czołową pozycję zajmuje tutaj szeroko rozumiana telekomunikacja, której użytkownikami są zarówno agendy rządowe, jak i użytkownicy indywidualni. Trzy główne grupy zastosowań to: nawigacja, łączność i teledetekcja.
Z punktu widzenia użytkowników indywidualnych największe znaczenie mają nawigacja i łączność, teledetekcja bywa stosowana w badaniach naukowych.
Telewizja cyfrowa (DVB-S), dostęp szerokopasmowy do Intenetu, telefonia satelitarna i telewizja mobilna na dobre zadomowiły się jako media wykorzystujące technikę satelitarną. Ostatnio stała się popularna nawigacja satelitarna. Mimo, iż w krajach Europy Zachodniej była stosowana już od wielu lat, to w Polsce zaczęła zdobywać sobie zwolenników dopiero ostatnio. Przyczyną tego był brak dobrych map cyfrowych.

Nawigacja satelitarna

System GPS Navstar oznacza zespół satelitów, krążących na orbitach 20200 km nad Ziemią. Pierwszy satelita systemu został umieszczony na orbicie w styczniu 1978 r., a w lipcu 1995 r. system uzyskał pełną sprawność operacyjną. Decyzją Kongresu USA, system GPS został dopuszczony do zastosowań cywilnych. Obecnie jest zarządzany przez połączone biuro Navstar złożone z przedstawicieli sił lądowych, powietrznych, marynarki, piechoty morskiej, straży przybrzeżnej, US Defence Mapping Agency, kwatery głównej NATO i Australii.
Satelita Navstar składa się z kilku podstawowych zespołów:

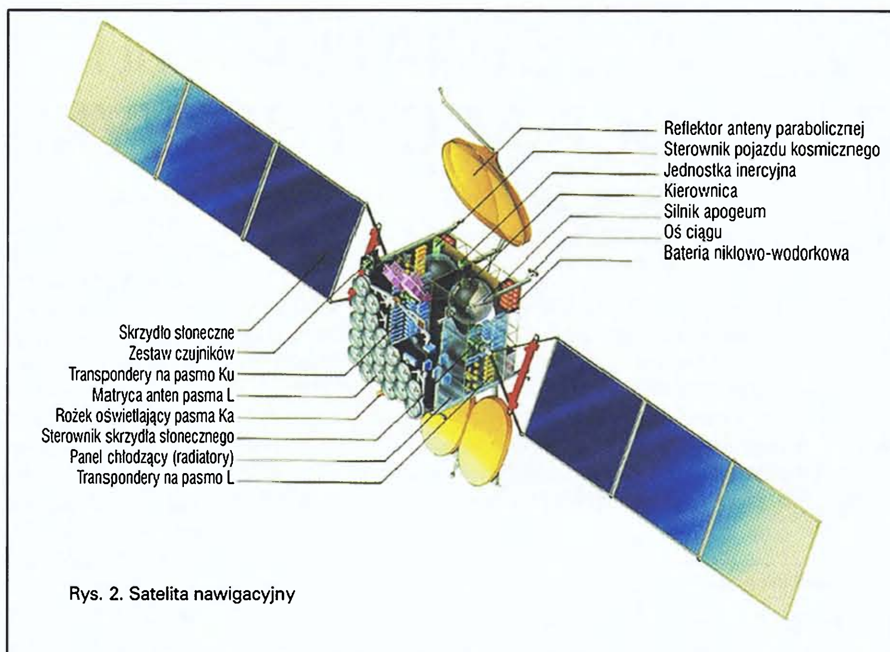
- Zespół wprowadzania na orbitę, służący do wprowadzania satelity z orbity parkingowej, na której został umieszczony przez rakietę nośną, na kołową orbitę roboczą.
- Zespół kontroli wysokości i prędkości, utrzymujący korpus satelity w odpowiednim położeniu względem Ziemi i Słońca.
- Zespół śledzenia i kontroli, obejmujący wszystkie układy służące do telemetrii, aktywnej lokalizacji, zdalnego sterowania i kontroli systemów satelity.
- Zespół nawigacyjny – urządzenia realizujące zasadnicze zadania satelity Navstar, czyli utrzymywanie czasu oraz generowanie i emitowanie sygnałów SPS (standardowych) i PPS (precyzyjnych).
- Zespół wykrywania wybuchów jądrowych dysponujący czujnikami promieniowania X, detektorem impulsu elektromagnetycznego i radiometrem optycznym.
- Zespół kontroli termicznej zapewniający izolację termiczną urządzeń satelity od ekstremalnych warunków panujących na wysokich orbitach.
- Blok zasilania – dwie baterie słoneczne o wspólnej powierzchni 7,25 m² i mocy 700 W; w czasie gdy satelita znajduje się w cieniu Ziemi zasilanie zapewniają trzy akumulatory niklowo-kadmowe o pojemności 15 Ah.

Segment kontroli tworzy system pięciu stacji monitorujących (Hawaje, Kwajalein, Wyspa Wniebowstąpienia, Diego Garcia, Colorado Springs) i główne centrum kontroli (MCS – *Master Control Station*) w Colorado Springs – baza lotnicza Falcon. Stacje odbierają sygnały kontrolne i telemetryczne satelitów i w razie potrzeby dokonują zdalnej korekty.



Rys. 1. Zastosowania techniki satelitarnej

Sygnały systemu GPS radzą sobie świetnie z chmurami, szkłem i plastikiem, ale tracą swoją moc w budynkach (chyba że są drewniane) oraz np. w górskich wąwozach.
W wyniku porównania danych almanachu z orbitalnym modelem ruchu danego satelity są obliczane precyzyjne dane korekcyjne (efemerydy) dla każdego z satelitów oraz korekty zegara. Z głównego centrum poprzez stacje kontroli zostają wysyłane efemerydy oraz dane zegara do każdego satelity. Następnie satelity korygują swoje sygnały. MCS okresowo przesyła satelitom efemerydy i poprawki zegara w celu ich retransmisji w depeszy nawigacyjnej. Stacje monitorujące kontrolują pozycję, prędkość i stan techniczny satelitów. Każda ze stacji może jednocześnie śledzić do 11 satelitów. Dane o odchyleniach trajektorii (powodowanych przez grawitację Słońca i Księżyca, a także napór wiatru słonecznego) są wysyłane do MCS. W razie potrzeby stacje monitorujące mogą wysłać dane korekcyjne bezpośrednio do satelity.
Raz do roku każdy z satelitów podlega korekcji położenia, co zajmuje średnio 12 h. Przez ten czas satelita jest nieaktywny.
Na segment kosmiczny składa się zespół 24 satelitów rozmieszczonych na 6 równomiernie rozłożonych orbitach. Orbity są nachylone pod kątem 55° względem płaszczyzny równika, co powoduje, że powyżej szerokości geograficznej 55° N i 55° S żaden z satelitów nie będzie obserwowany w zenicie. Wysokość orbit wynosi 20162,61 km. Okres obiegu satelitów wokół osi Ziemi wynosi prawie 24 h w kierunku przeciwnym do kierunku obrotu Ziemi, zatem konstelacja satelitów ponawia się co 12 h.
Działanie systemu GPS polega na odbiorze dwóch sygnałów pseudolosowych, nadawanych z satelitów:
❑ kodu zgrubnego C/A (*Coarse Acquisition*), o częstotliwości f_{L1} = 1575,42 MHz dla użytkowników cywilnych (SPS),
❑ kodu dokładnego P (*Precise*), o częstotliwości f_{L2} = 1227,6 MHz do zastosowań wojskowych (PPS).
Sygnały te, odbierane drogą radiową, przypominają szum, przez co zwane są sygnałami pseudolosowymi (PRN – *Pseudo Random Noise*). Sygnał systemu SPS (*Standard Positioning System*) – Standardowy System Nawigacji przygotowany jest dla użytkowników prywatnych, cywilnych, a dla użytkowników militarnych, celów obronnych wykorzystywany jest system PPS (*Precise Positioning System*) – Dokładny System Nawigacji.



Rys. 2. Satelita nawigacyjny

Sygnały wysyłane przez satelity

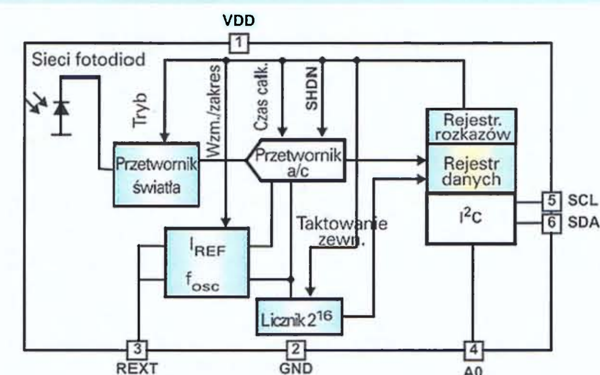
Nadawany sygnał jest modulowany trzema rodzajami kodów binarnych o następujących parametrach:
❑ Pseudolosowy PRN kod C/A — moduluje fazę sygnału nośnej L1 z częstotliwością 1 MHz i ma długość 1023 bitów, czyli powtarzany jest co 1 ms; każdy satelita systemu GPS ma swój własny kod PRN C/A, który może również służyć do identyfikacji satelity; kod ten jest używany w ogólnodostępnych zastosowaniach cywilnych.
❑ Pseudolosowy PRN kod P — moduluje fazę sygnałów w obu kanałach L1 i L2 z częstotliwością 10,23 MHz, a sekwencja kodu powtarzana jest co 7 dni. Kod ten dostępny jest tylko dla autoryzowanych użytkowników i umożliwia osiąganie dokładności rzędu kilku metrów; w sytuacji, gdy włączony jest system „anti-spoofing", zapobiegający próbom celowego zakłócania pracy urządzeń GPS, kod ten jest szyfrowany z częstotliwością modulacji 0,5 Hz i przekształcany w kod Y.
❑ Dane telegramu nawigacyjnego, zawierające informacje o orbitach satelitów, korekcji zegara i innych parametrach systemu, modulują kod C/A sygnału L1 z częstotliwością 50 Hz.
Naziemne odbiorniki GPS odbierają zmodulowane wymienionymi kodami sygnały L1 i L2 po czasie ok. 60 ms od chwili ich nadania przez satelitę.
System GPS wyznacza położenie odbiornika (punktu w przestrzeni) korzystając z pomiaru odległości odbiornika od satelitów. Aby móc w ten sposób jednoznacznie określić pozycję w trzech osiach przestrzennego układu współrzędnych **Oxyz**, należy znać odległość od czterech satelitów. Do wyliczania tej odległości wykorzystuje się pomiar czasu, w którym sygnał przebywa drogę z satelity do odbiornika. Pomiar czasu przebiegu sygnału obarczony jest różnego rodzaju błędami, dlatego wynik pomiaru odległości nazywany jest pseudoodległością. Wyróżnić można następujące fazy wyznaczania pseudoodległości:
❑ odbiór sygnału z satelity,
❑ określenie położenia satelity w chwili nadania sygnału,
❑ wyznaczanie czasu przebiegu sygnału od satelity do odbiornika,
❑ obliczanie pseudoodległości.
Mierzony odcinek czasu Δtc między chwilą nadania sygnału i jego odbioru składa się z odcinków czasu wynikających z działania takich czynników, jak:
❑ odległości odbiornik – satelita,
❑ różnicy wskazań czasu przez zegar na satelicie i zegara w odbiorniku („odchyłka zegara w odbiorniku" od czasu systemu UTC),
❑ opóźnienia w jonosferze,
❑ opóźnienia w troposferze,
❑ innych czynników, takich jak nierównomierny obrót Ziemi, efekty relatywistyczne wielotorowość sygnału, a także celowo wprowadzane zakłócenia dla obniżenia dokładności powszechnie dostępnego sygnału wyznaczania pozycji. ■

Cezary Rudnicki

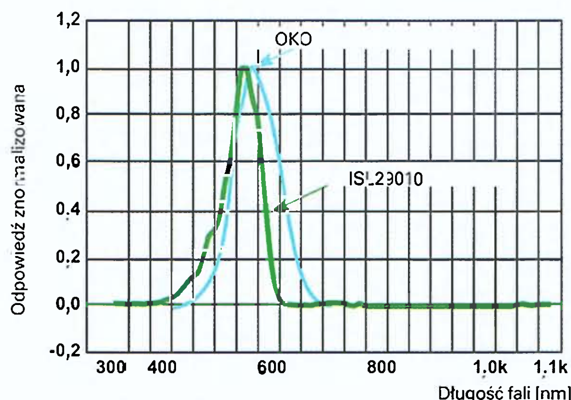
CZUJNIKI ŚWIATŁA Z WYJŚCIEM CYFROWYM

Czujnik światła może przedłużyć czas pracy baterii w sprzęcie przenośnym.

W urządzeniach z podświetlanym ekranem lub klawiaturą znaczne oszczędności poboru mocy może dać regulacja podświetlenia w zależności od natężenia światła zewnętrznego. W urządzeniach przenośnych, zasilanych bateryjnie, uzyskuje się w ten sposób przedłużenie czasu pracy baterii. Do monitorowania światła zewnętrznego mogą służyć czujniki światła z wyjściem cyfrowym. Przykładem są czujniki typu ISL29010 i ISL 29013 firmy Intersil. Są to układy scalone z interfejsem I²C i z wbudowanym 15-bitowym całkującym przetwornikiem analogowo-cyfrowym pracującym na zasadzie równoważenia ładunków.



Rys. 1. Schemat blokowy czujnika ISL29010

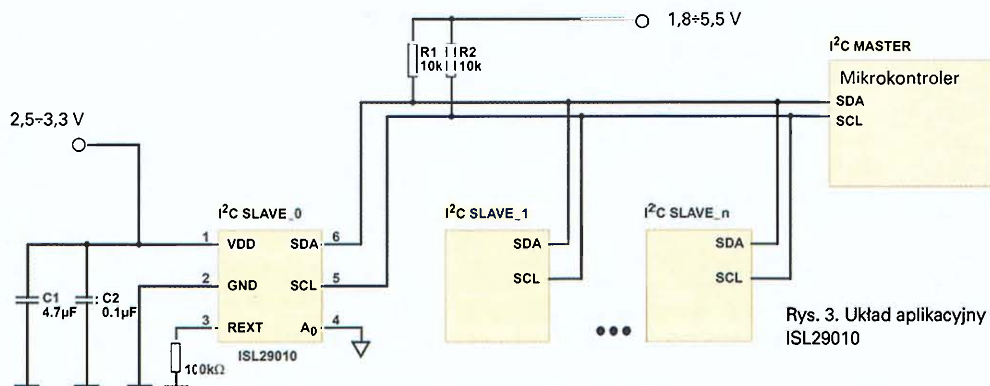


Rys. 2. Odpowiedź widmowa czujnika ISL29010 w porównaniu z odpowiedzią ludzkiego oka

Schemat blokowy czujnika ISL29010 przedstawiono na rys. 1. Układ zawiera dwie sieci fotodiod, przetwarzających natężenie padającego światła na prąd. Niektóre fotodiody są czułe zarówno na światło widzialne, jak i na podczerwone, inne tylko na podczerwone. Traktując podczerwoną część widma jako tło, wydziela się z całego widma tylko światło widzialne. Odpowiedź widmową czujnika ISL29010 przedstawiono na rys. 2. Charakterystyka widmowa jest zgodna z charakterystyką oka, z maksymalną czułością przy długości fali 540 nm. Prąd proporcjonalny do oświetlenia (w luksach) jest przetwarzany na wartość cyfrową. Wbudowany przetwornik a/c charakteryzuje się zmiennym czasem konwersji i ma dwa tryby pracy – z taktowaniem wewnętrznym lub zewnętrznym. W pierwszym z tych trybów pracy czas całkowania jest wyznaczany przez generator wewnętrzny o dwóch częstotliwościach i n-bitowy licznik (n = 4, 8, 12, 16) w przetworniku a/c. W trybie taktowania zewnętrznego zaś, czas całkowania jest wyznaczony jako czas między dwoma kolejnymi rozkazami z magistrali I²C. W celu uzyskania optymalnych wyników czas całkowania powinien być prawidłowo dobrany z uwzględnieniem rozdzielczości. Przetwornik a/c ma wybór zakresów programowalny z interfejsu I²C, co umożliwia dynamiczne dostosowanie do zmieniających się warunków oświetlenia. Przy bardzo słabym oświetleniu przetwornik a/c można skonfigurować do pracy w najniższym zakresie, a w warunkach silnego oświetlenia – w najwyższym. Są 4 zakresy pomiarowe ustawiane cyfrowo z magistrali I²C: 0÷2000, 0÷8000, 0÷32 000, 0÷128 000 lx. Przetwornik, przy czasie całkowania 100 ms, tłumi migotania światła sztucznego spowodowane zasilaniem z sieci energetycznej 50/60 Hz.

Typowy układ aplikacyjny czujnika ISL29010 przedstawiono na rys. 3. Układ ISL29010 ma 7-bitowy adres I²C (*slave*). Sześć bardziej znaczących bitów jest wewnętrznie ustawionych na wartość 100010, a najmniej znaczący bit może mieć wartość 1 lub 0 przez dołączenie końcówki *A0* do masy lub napięcia zasilającego. Daje to możliwość jednoczesnej pracy dwóch czujników ISL20010 w jednym systemie I²C. Układ ISL29013 tym różni się od ISL29010, że zamiast wejścia *A0* ma dodatkowe wejście przerwania, służące np. do sygnalizacji przeciążenia. W układzie na rys. 3 adres czujnika ISL29010 ustawiono na 1000100. Czujnik jest włączony do magistrali I²C wraz z różnymi innymi układami.

Czujniki ISL29010/29013 mogą być zasilane napięciem od 2,5 do 3,3 V. Podczas normalnej pracy pobór prądu wynosi 250 μA. Z magistrali I²C można ustawić tryb pracy ze zredukowanym poborem prądu (*power down*), wynoszącym tylko 1 μA.



Rys. 3. Układ aplikacyjny czujnika ISL29010

Omawiane czujniki znajdują zastosowanie przede wszystkim w przenośnych urządzeniach zasilanych bateryjnie – telefonach komórkowych, PDA, urządzeniach GPS, notebookach, a także w telewizorach z podświetlanym ekranem LCD i w kamerach cyfrowych. *(mn)*

Opracowano na podstawie materiałów firmy Intersil:
http: //www. intersil. com

PRZENOŚNE MULTIMETRY CYFROWE W CENIE OD 200 DO 600 ZŁ (2)

Inne funkcje

Z innych przydatnych funkcji multimetrów należy wymienić pomiar: współczynnika wypełnienia sygnału impulsowego, szerokości impulsu oraz okresu. Czasem spotyka się pomiar liczby obrotów na minutę metodą dotykową. Interesującą funkcją jest pomiar poziomu, który wykorzystuje się m. in. w testach akustycznych i telekomunikacyjnych. Użytkownik multimetru z taką funkcją może wybrać wskazywanie poziomu w dB lub dBm oraz zasymulować impedancję obciążenia wybierając ją ze zbioru kilkunastu wartości. Ważną funkcją jest wskazywanie wartości szczytowej krótkotrwałych impulsów (do wyboru o amplitudzie dodatniej lub ujemnej), przy czym producent podaje często minimalną szerokość takiego impulsu (im mniejsza, tym lepiej). Wyświetlony wynik wartości szczytowej jest „zamrażany" na wyświetlaczu, stąd też nazwa tej funkcji „peak hold".
Niektóre multimetry są specjalizowane do zastosowań w energetyce i automatyce. Obok wspomnianej już funkcji *True* RMS mają one możliwość pomiaru zawartości harmonicznych (napięcia lub prądu) oraz pomiar w tzw. pętli prądowej (wykorzystywany m. in. przy testowaniu czujników różnych wielkości nieelektrycznych), wskazując wynik pomiaru prądu w procentach zakresu 4÷20 mA lub 0÷20 mA.

Pomiar temperatury

Ważną funkcją jest pomiar temperatury, którą obecnie ma większość multimetrów dostępnych na rynku. Multimetr taki współpracuje standardowo z sondą temperaturową – termoparą typu K (rzadko spotyka się multimetry, które mogą współpracować z termoparami innego typu np. J), a całkowita dokładność pomiaru jest sumą dokładności pomiaru multimetru i połączonej z nim sondy. Choć teoretyczny zakres pomiaru temperatury typowego multimetru jest stosunkowo duży i rozciąga się od minus kilkudziesięciu do ponad 1000°C, to rzeczywisty zakres pomiaru zależy od użytej sondy. Na przykład typowa, niezabudowana sonda temperaturowa dostarczana standardowo z wieloma multimetrami może mierzyć w zakresie zaledwie do 250°C, nie nadaje się też do pomiaru temperatury płynów. Zaletą takiej sondy jest mała bezwładność, łatwość umieszczania w trudno dostępnych miejscach, oraz oczywiście cena. Do pomiarów profesjonalnych używa się sond specjalizowanych np. do pomiarów temperatury materiałów sypkich, płynów, gazów, powierzchni płaskich lub rur; o różnych długościach i średnicach części roboczej oraz długości przewodu połączeniowego. Na rynku są też dostępne sondy uniwersalne. Średnie ceny profesjonalnych sond specjalizowanych i uniwersalnych mieszczą się w zakresie od 100 do 200 zł. Sondę temperaturową, której przewód jest zakończony prostokątnym wtykiem nożowym łączy się z multimetrem za pomocą specjalnej przejściówki, gdyż multimetr ma tylko typowe gniazda bananowe standardu 4 mm. Gdy producent dostarcza wraz z multimetrem sondę temperaturową, to zwykle dostarcza też i przejściówkę.
Rozdzielczość wskazania temperatury typowego multimetru wynosi tylko 1°C, co w zasadzie nie pozwala na obserwację trendów zmian tego parametru. Lepiej do tego celu nadają się specjalizowane mierniki temperatury wskazujące z rozdzielczością 0,1°C. Specjalizowane mierniki są produkowane też w wersjach wielokanałowych (od 1 do 4), umożliwiających jednoczesny pomiar temperatury w kilku punktach. Multimetry cyfrowe mają zwykle tylko jeden kanał pomiarowy, choć spotyka się konstrukcje dwukanałowe z wyświetlaniem temperatur T1, T2 i ich różnicy T1-T2.

Funkcje użytkowe

Użytkownik współczesnego multimetru cyfrowego ma do dyspozycji oprócz różnorodnych funkcji pomiarowych wiele funkcji użytkowych umożliwiających obróbkę otrzymanych wyników pomiarów, zwiększających komfort obsługi,

Przenośne multimetry cyfrowe w cenie od 200 do 600 zł netto (2)



Typ	PC510	BM 857	EX530	507THD	PROTEK 506	33XR	PC5000	BM 511CF	37XR
Producent	SANWA	Brymen	EXTECH	FINEST	HC	Meterman	SANWA	Brymen	Amprobe
Dystrybutor	NDN	BIALL	NDN	NDN	NDN	ELFA	NDN	BIALL	TME
Cena netto / brutto [zł]	**350 / 427**	**359 / 438**	**380 / 464**	**380 / 464**	**390 / 476**	**399 / 487**	**425 / 518**	**429 / 523**	**439 / 536**
Liczba pól cyfrowych wyświetlacza	1	1	1	1	2	1	1	1	1
Maksymalne wskazanie wyświetlacza głównego / pomocniczego	5000 / -	50000 / -	40000 / -	4000 / -	9999 / 4000	4000 / -	500000 / -	5000 / -	10000 / -
Wysokość cyfr wyświetlacza głównego [mm]	b.d.	b.d.	b.d.	b.d.	b.d.	b.d.	b.d.	b.d.	b.d.
Bargraf (liczba segmentów)	+ (52)	+ (42)	+	+ (41)	+ (21)	+ (41)	+ (52)	+ (52)	+ (41)
Podświetlenie wyświetlacza	+	+	+	b.d.	+	-	+	+	+
Szybkość odświeżania pola cyfrowego / bargrafu (razy/s)	5 / 60	5 / 60	2 / b.d.	4 / 40	b.d.	2 / b.d.	5 / 60	5 / 60	b.d.
Automatyczny / ręczny wybór podzakresu pomiarowego	+ / +	+ / +	+ / +	+ / +	+ / +	- / +	+ / +	+ / +	+ / +
True RMS (pasmo w kHz przy pomiarze napięcia)	+ (20)	+	+ (1)	+ (5)	+ (1)	-	+ (20)	+	+ (b.d.)
Funkcje pomiarowe									
Napięcie stałe (podzakresy) [V]	0,05/0,5/5/50/ 500/1000	0,05/0,5/5/ 50/500/1000	0,4/4/40/ 400/1000	0,4/4/40/ 400/1000	0.4/4/40 /400/1000	0.4/4/40 /400/1000	0,5/5/50/ 500/1000	0,05/0,5/5/ 50/500/1000	1/10/100 /1000
Największa rozdzielczość wskazania [mV]	0.01	0.001	0.01	0.1	0.1	0.1	0.01	0.01	0.1
Dokładność ±[% w.w. + liczba cyfr]	0,08 + 2	0,02 + 2	0,06 + 2	0,3 + 2	0,3 + 2	0,7 + 1	0,03 + 2	0,06 + 2	0,1 + 5
Napięcie przemienne (podzakresy) [V]	0,05/0,5/5/50/ 500/1000	0,05/0,5/5/ 50/500/1000	0,4/4/40/ 400/1000	4/40/400/750	0.4/4/40 /400/750	0.4/4/40 /400/750	0,5/5/50/ 500/1000	0,05/0,5/5/ 50/500/1000	0,1/1/ 10/750
Największa rozdzielczość wskazania [mV]	0.01	0.01	0.01	1	0.1	0.1	0.01	0.01	0.1
Dokładność ±[% w.w. + liczba cyfr]	0,5 + 3	0,3 + 20	1 + 3	0,75 + 3	1 + 3	1,5 + 4	0,8 + 60	0,5 + 3	1,2 + 10
Prąd stały (podzakresy) [mA]	0,5/5/50/500/ 5/10 A	0,5/5/50/500 /5/10 A	0,4/4/40/ 400/10 A	0,4/4/40/400 /4/10 A	0.4/400/ 20 A	0.4/4/40 /300/10 A	0,5/5/50/500/ 5/10 A	0,5/5/50/500 /5/10 A	0,1/1/1/10/ 400/10 A
Największa rozdzielczość wskazania [mA]	0.1	0,01	0.01	0.1	0.1	0.1	0.01	0.1	0.01
Dokładność ±[% w.w. + liczba cyfr]	0,2 + 4	0,1 + 20	1 + 3	0,5 + 1	1 + 2	1 + 1	0,1 + 2	0,2 + 4	0,5 + 5
Odczyt prądu w procentach zakresu 4-20 mA / 0 -20 mA	- / -	+ / -	+ / -	- / -	- / -	- / -	+ / -	- / -	+ / +
Prąd przemienny (podzakresy) [mA]	0,5/5/50/500/ 5/10 A	0,5/5/50/500 /5/10 A	0,4/4/40/ 400/10 A	0,4/4/40/400 /4/10 A	0.4/400/ 20 A	0.4/4/40 /300/10 A	0,5/5/50/500/ 5/10 A	0,5/5/50/500 /5/10 A	0,1/1/1/10/ 400/10 A
Największa rozdzielczość wskazania [mA]	0.1	0,01	0.01	0.1	0.1	0.1	0.01	0.1	+ / +
Dokładność ±[% w.w. + liczba cyfr]	0,6 + 3	0,7 + 50	1,5 + 3	1 + 5	1,5 + 3	1,5 + 10	1 + 4	0,6 + 3	2 + 10
Funkcja AC+DC	-	+	-	-	-	-	+	-	-
Rezystancja (podzakresy) [kΩ]	0.05/0,5/5 /50/500 /5M/50M	0,05/0,5/5/50 /500/5M/50M	0,4/4/40/400 /4M/40M	0,4/4/40/400 /4M/40M	0.4/4/40/400/ 4M/40M	0.4/40/4M	0.5/5/50/500 /5M/50M	0,05/0,5/5/50 /500/5M/50M	1/10/100/1M /10M/40M
Największa rozdzielczość wskazania [Ω]	0.01	0.01	0.01	0.1	0.1	0.1	0.01	0.01	0.1
Dokładność ±[%w.w. + liczba cyfr]	0,2 + 2	0,07 + 2	0,3 + 4	0.5 + 3	0,5 + 2	1 + 4	0.2 + 6	0,1 + 2	1 + 10
Pojemność (podzakresy) [mF]	0.05/0.5/ 5/50/500 /9999	0,05/0,5/5/ 50/500/9999	0.04/0.4 4/40/400 /4m/40m	1/10/ 100/1000	100	4/40/400/4m	0,05/0,5/ 5/50/500 /9999	0,05/0,5/5/ 50/500/9999	0,04/0,4/4/40
Największa rozdzielczość wskazania [nF]	0.01	0.01	0.001	0.001	0.01	100	0.01	0.01	0.01
Dokładność ±[% w.w. + liczba cyfr]	0,8 + 3	0,8 + 3	3,5 + 10	1,7 + 5	3 + 5	5 + 5	0,8 + 3	0,8 + 3	3 + 10
Częstotliwość [Hz - MHz]	5 - 0,125	- 0,2	40 - 100	200 - 0,2	10000 - 10	4000 - 40	5 - 0,2	- 0,125	100 - 10
Największa rozdzielczość wskazania [Hz]	0.001	0.001	0.001	0.01	1	1	0.0001	0.001	0.01
Dokładność +[% w.w. + liczba cyfr]	0,01 + 2	0,002 + 4	0,1 + 1	0,05 + 2	0,01 + 2	0,1 + 3	0,002 + 4	0,01+ 2	0,1 + 5
Współczynnik wypełnienia / szerokość impulsu / okres	- / - / -	- / - / -	+ / - / -	- / - / -	- / - / -	- / - / -	+ / - / -	- / - / -	- / - / -
Poziom w dB/dBm (z wyborem impedancji obciążenia)	- / -	- / -	- / -	- / -	- / + (-)	- / - (-)	- / + (-)	- / -	+ / + (+)
Liczba obrotów na minutę	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Temperatura / sonda temperaturowa w komplecie	+ / +	-	+ / +	+ / -	+ / -	- / -	+ / -	+ / +	- / -
Temperatura T1 / T2 / T1-T2	+ / - / -	- / - / -	+ / - / -	+ / - / -	+ / - / -	- / - / +	+ / - / -	+ / - / -	- / - / -
Test diody / ciągłości obwodu / tranzystora	+ / + / -	+ / + / -	+ / + / -	+ / + / -	+ / + / -	- / - / -	+ / + / -	+ / + / -	- / - / -
Inne									
"Zamrożenie" wskazania (HOLD)	+	+	+	+	-	-	+	+	+
"Zamrożenie" wartości szczytowej (PEAK HOLD / 1 ms PEAK HOLD)	- / -	+ / 0,8 ms	+ / -	b.d.	- / -	- / -	- / -	- / -	+ / -
Wskazanie wartości maks. / min. / maks.-min. / średnie	- / - / + / -	+ / + / + / +	+ / + / - / -	+ / + / - / +	+ / + / - / +	- / - / - / +	+ / + / + / -	+ / + / + / -	+ / + / + / +
Wskazanie wartości względnej (REL)	+	+	+	+	-	-	+	-	+
Pamięć (liczba komórek)	-	-	-	-	10	-	-	-	-
Logger danych pomiarowych (pojemość - liczba zestawów danych)	-	-	-	-	-	-	-	+ (5400)	-
Generator (częstotliwość / napięcie)	-	-	-	-	+ (2,4 i 8 kHz/4 V)	-	-	-	-
Wskazywanie czasu	-	-	-	-	timer	-	-	-	-
Interfejs RS-232C/USB	+ / +	+ / -	- / -	- / -	- / -	- / -	+ / +	+ / -	- / -
Oprogramowanie w standardzie / opcja	- / +	- / +	- / -	- / -	+ / -	- / -	- / +	- / +	- / -
Osłona gumowa / futerał	+ / opcja	+ / -	+ / +	+ / opcja	+ / +	+ / +	+ / opcja	+ / -	- / -
Typ baterii / czas pracy [h]	6F22 / 120	6F22	6F22 / b.d.	6F22 / 100	6F22 / 120	6F22 / 300	6F22 / 120	6F22 / b.d.	9 V / 150
Automatyczne wyłączenie zasilania	+	+ (17 min)	+	+	+	+	+	+ (17 min)	+
Zakres temperatury pracy [°C]	0 - 40	0 - 45	5 - 40	0 - 50	0 - 50	0 - 45	0 - 40	0 - 45	0 - 45
Klasa szczelności	b.d.	b.d.	IP67	b.d.	b.d.	IP67	b.d.	b.d.	b.d.
Bezpieczeństwo EN/PN 61010	kat. II / 1000 V kat. III / 600 V	kat. III 1000 V kat. IV 600 V	kat. III / 1000 V kat. IV / 600 V	kat. III / 1000 V kat. II / 600 V	kat. III / 1000 V kat. II / 600 V	kat. II / 1000 V kat. III / 600 V	kat. II / 1000 V kat. III / 600 V	kat. III 1000 V kat. IV 600 V	kat. III / 600 V
Inne funkcje				pomiar zawartości harmonicznych	pomiar indukcyjności	Pomiar temp. w °C i °F			
Wymiary (bez osłony gumowej) [mm]	179 x 87 x 55	198 x 97x 55	81 x 50 x 187	208 x 103 x 54	199 x 88 x 37	92 x 196 x 60	179 x 87 x 55	198 x 97x 55	195 x 92 x 60
Masa [g]	460	500	342	380	410	400	460	430	450

Wartości parametrów podano wg informacji dostarczonych przez dystrybutorów, ceny z dnia 01.07.2008 r. b.d – brak danych



U1241A	608	APPA 109N	U1242A	3256-51	VA38	BM 515 // BM 515CF	178	179	37XR	115	707	PC520M	FLUKE 114
Agilent Technologies	HC	APPA	Agilent Technologies	HIOKI	V&A	Brymen	Axio Met	Escort	Meterman	Fluke	FINEST	SANWA	FLUKE
AM Technologies Polska	NDN	NDN	AM Technologies Polska	Labimed Eledtronics	Atel Electronics	BIALL	TME	Labimed Eledtronics	ELFA	TME // TESPOL	NDN	NDN	TESPOL
446 / 544	450 / 549	490 / 598	490 / 598	499 / 609	503 / 614	529 / 645 // 569 / 694	539 / 658	550 / 671	570 / 695	589 / 719 // b.d.	590 / 720	590 / 720	b.d.
2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1
19999 / 1999	50000 / 50000	20000 / 4000	19999 / 1999	4200 / -	50000 / -	5000 / -	50000 / -	4000 / -	10000 / -	6000 / -	50000 / 5000	5000 / -	6000 / -
b.d.	b.d.	b.d.	b.d.	b.d.	b.d.	b.d.	b.d.	11	b.d.	b.d.	b.d.	b.d.	b.d.
+ (21)	+ (b.d.)	+ (42)	+ (21)	+ (42)	+ (50)	+ (52)	+ (51)	+ (41)	+ (41)	+ (33)	+ (25)	+ (52)	33
+	+	+	+	-	+	+	+	-	+	+	+	+	+
10000 / b.d.	2 / b.d.	2 / 20	10000 / b.d.	2,5 / 25	3 / b.d.	5 / 60	2,5 / b.d.	3 / 13	2 / b.d.	4 / 32	4 / 40	5 / 60	4 / 32
+ / +	+ / +	+ / +	+ / +	+ / +	+ / +	+ / +	+ / +	+ / +	+ / +	+ / b.d.	+ / +	+ / +	+ / +
+ (1,6+60)	+ (20)	+ (100)	+ (3,5-120)	-	+ (b.d.)	+	+ (b.d.)	+ (0,04-20)	+ (0,045-2)	+ (b.d.)	+ (50)	+ (20)	+ (0,045-1)
1/10/100/1000	0,5/5/50/500/1000	0,02/0,2/2/20/200/1000	1/10/100/1000	0,42/4,2/42 420/1000	0,05/0,5/5/50/500/1000	0,05/0,5/5/50/500/1000	0,05/,5/5/50/500/1000	0.9999/9,9999/99.99/999.9	1/10/100/1000	0,6/6/60/600	0,05/0,5/5/50 500/1000	0,05/0,5/5/50/500/1000	0,6/6/60/600
0.1	0.01	0.001	0.1	0.1	0.001	0.01	0.001	0.1	0.1	1	0.001	0.01	0.1
0,09 + 5	0,05 + 5	0,06 + 10	0,09 + 5	0,5 + 2	0,03 + 6	0,06 + 2	0,03 + 10	0,1 + 2	0,1 + 5	0,5 + 2	0,05 + 2	0,08 + 2	2,0 + 3
1/10/100/1000	0,5/5/50/500/750	0,020 - 750	1/10/100/1000	0,42/4,2/42/420/1000	0,05/0,5/5/50/500/1000	0,05/0,5/5/50/500/1000	0,05/,5/5/50/500/1000	0,9999/9,9999/99,99/1000,0	1/10/100/750	0,6/6/60/600	0,5/5/50/500/1000	0,05/0,5/5/50/500/1000	0.6/6/60/600
0.1	0.01	0.001	0.1	0.1	0.001	0.01	0.001	0.1	0.1	1	0.01	0.01	0.1
0,09 + 5	0,75 + 20	0,7+ 50	0,09 + 5	1,2 + 3	0,5 + 40	0,5 + 3	0,05 + 10	1,1 + 5	1,2 + 10	1,0 + 3	0,3 + 10	0,5 + 3	1,0 + 3
1/10/100/440/1000	5/500/10 A	20/200/10 A	1/10/100/440/1000	0,042/0,42/4,2/42/420/10 A	0,5/5/50/500/5/10 A	0,5/5/50/500/5/10 A	0.5/5/50/500/5/10 A	0,4/4/40/400/4 A/10 A	0,1/1/10/100/400/10 A	6 A/10 A	0,5/5/50/500/5/10 A	0,5/5/50/500/5/10 A	-
0.1	0.1	1	0.1	0.001	0.01	0.1	0.01	0.1	0.01	1000	0.01	0.1	-
0,1 + 3	0.2 + 5	0,2 + 40	0,1 + 3	1,5 + 4	0.15 + 10	0,2 + 4	0.15 + 15	0,1 + 3	0,5 + 5	1,0 + 3	0,1+ 5	0,2 + 4	-
- / -	- / -	- / -	- / -	- / -	- / -	- / -	- / -	+ / +	- / -	- / -	- / -	+ / +	-
1/10/100/440/1 A	5/500/10 A	2 mA - 10 A	1/10/100/440/1 A	0.042/0.42/4,2/42/420/10 A	0.5/5/50/500/5/10 A	0.5/5/50/500/5/10 A	0.5/5/50/500/5/10 A	0,4/4/40/400/ 4 A/10 A	0,1/1/10/100/400/10 A	6 A/10 A	0,5/5/50/500/5/10 A	0,5/5/50/500/5/10 A	-
0.1	0.1	1	0.1	0.001	0.01	0.1	0.01	0.1	0.01	1000	0.01	0.1	-
2 + 5	0.75 + 20	0,8 + 50	2 + 5	2,5 + 5	0,75 + 10	0,6 + 3	0,75 + 20	1.1 + 5	1,5 + 10	1,5 + 3	0.3 + 5	0,6 + 3	-
+	+	+	+	-	+	-	+	-	-	-	+	-	
1/10/100/1 A/10 A	0,5/5/50/500/5M/50M	0,2k - 2G	1/10/100/1 A/10 A	0,42/4,2/42/420/4,2M/42M	0,5/5/50/500/50M	0,05/0,5/5/50/500/5M/50M	0,5/5/50/500/5M/50M	0,4/4/40/400/4M/40M	1/10/100/1000/10/40M	0,6/6/60/600/6M/40M	0,05/0,5/5/50/500/5M/50M	0,05/0,5/5/50/500/5M/50M	0,6/6/60/600/6M/40M
0.1	0.01	0.01	0.1	0.1	0.01	0.01	0.01	0.1	0.1	0.1	0.001	0.01	0.1
1,5 + 3	0.2 + 5	0,3 + 3	1,5 + 3	0,7 + 4	0,1 + 5	0,1 + 2	0,1 + 10	0,5 + 3	0,5 + 8	0,9 + 1	0,1 + 2	0,2 + 2	0.9 + 1
1/10/100/1m/10m	5n/50n/500n/5/50/500/5m	4n/40n/400n 4/40/400/4m/40m	1/10/100/1m/10m	-	0,05/0,5/5/50/500/5m	0,05/0,5/5/50/500/9999	0,05/0,5/5/50/500/5m	4/40/400/9999	0,04/0,4/4/40/400	1/10/1000/9999	5n/50n/500n/5/50/500/5000	0,05/0,5/5/50/500/9999	-
0.1	0.001	0.001	0.1	-	0.01	0.01	0.01	1	0.01	1	0.001	0.01	-
1,2 + 4	2 + 5	0,9 + 5	1,2 + 4	-	1,0 + 5	0,8 + 3	1 + 5	2 + 4	3 + 5	1,9 + 2	1 + 3	0.8 + 3	-
- 1	50 - 5	20 - 1	- 1	0,5 - 0,5	2	- 0,125	5 - 0,2	9,999 - 0.05	100 - 10	99,99 - 0,05	50 - 5	5 - 0,125	-
0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	10	0.001	b.d.	0.001	0.01	0.01	0.001	0.001	-
0,03 + 3	0,01 + 5	0,01 + 10	0,03 + 3	0,02 + 1	0,003 + 4	0,01+ 2	0,006 + 4	0,05 + 4	0,1 + 5	0,1 + 2	0,002 + 3	0.01 + 2	-
- / - / -	+ / + / -	+ / - / -	- / - / -	- / - / -	+ / - / -	- / - / -	+ / - / -	- / - / -	+ / - / -	- / - / -	+ / + / -	- / - / -	- / - / -
+ / + (+)	- / -	+ / + (-)	+ / + (+)	- / -	- / -	- / -	- / -	- / -	+ / +	- / -	+ / + (+)	- / -	- / -
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
+ / -	+ / -	+ / +	+ / -	- / -	- / -	+ / +	- / -	K, J / opcja	- / -	+ / +	+ / +	+ / +	- / -
+ / - / -	+ / - / -	+ / - / -	+ / + / -	- / - / -	- / - / -	+ / - / -	- / - / -	+ / + / +	- / - / -	- / - / -	+ / - / -	+ / - / -	- / - / -
+ / + / -	+ / + / -	+ / + / -	+ / + / -	+ / + / -	+ / + / -	+ / + / -	+ / + / -	+ / + / -	+ / + / -	+ / + / -	+ / + / -	+ / + / -	+ / + / -
+	+	+	+	auto	+	+	+	+	+	+	+	+	+
- / -	- / -	+ / -	- / -	- / -	- / -	- / -	- / -	- / -	+ / +	- / -	- / +	- / -	- / -
+ / + / + / +	+ / + / - / +	+ / + / - / +	+ / + / + / +	+ / + / - / +	+ / + / - / -	+ / + / + / -	+ / - / - / -	+ / + / - / +	+ / + / + / +	+ / + / - / -	+ / + / - / +	- / - / - / -	+ / + / - / -
+	+	+	+	+	+	-	+	+	+	-	+	+	-
-	10	-	-	20	-	-	-	-	-	-	20	-	-
-	-	+ (40000)	+	-	-	+ (43000)	-	-	-	-	-	+ (43000)	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
- / +	+ / -	- / +	- / +	- / -	+ / +	+ / -	- / +	+ / -	- / -	- / -	+ / -	+ / +	- / -
- / +	+ / -	+ / -	- / +	- / -	+ / -	- / +	+ / -	- / +	- / -	- / -	+ / -	- / +	- / -
+ / +	+ / +	+ / opcja	+ / +	+ / opcja	+ / +	+ / -	- / opcja	+ / opcja	+ / +	+ / -	+ / opcja	+ / opcja	+ / -
4 x LR03 / b.d.	6F22 / b.d.	6F22 / b.d.	4 x LR03 / b.d.	2xLR03 / 200	6xLR03 / b.d.	6F22 / b.d.	LR03 / b.d.	6F22 / b.d.	6F22 / 150	6F22 / 400	6F22 / 150	6F22 / 150	6F22/ 400
+	+	+	+	+	+	+ (17 min)	+	1 - 99 min	+	+	+	+	+
- 10 - 55	0 - 40	0 - 50	- 10 - 55	0 - 50	0 - 50	0 - 45	b.d.	0 - 50	0 - 45	-10 - 50	0 - 50	0 - 40	-10 - 50
b.d.	b.d.	IP64	b.d.	b.d.	b.d.	b.d.	b.d.	b.d.	IP 67	b.d.	b.d.	b.d.	-
kat. III 1000 V	kat. III / 1000 V kat. II / 600 V	kat. II / 1000 V kat. III / 600 V	kat. III 1000 V	kat. II / 1000 V kat. III / 600 V	b.d.	kat. III 1000 V kat. IV 600 V	kat. III / 1000V	kat. II / 1000 V kat. III / 600 V	kat. II / 1000 V kat. III / 600 V	kat. III / 600 V	kat. III / 1000 V	kat. II / 1000 V kat. III / 600 V	kat. III / 600 V
łamana podstawka		niskonapięciowy pomiar rezystancji	łamana podstawka	mechaniczna blokada gniazd. wykrywanie napięcia				pomiar zawartości harmonicznych	Test TTL i CMOS				
194 x 92 x 58	203 x 94 x 43	98 x 197 x 50	194 x 92 x 58	167 x 76 x 33	205 x 97 x 45	198 x 97x 55	40 x 100 x 200	167 x 76 x 33	92 x 196 x 60	167 x 84 x 46	208 x 103 x 54	179 x 87 x 55	167 x 84 x 46
450 (z bateriami)	417	620 (z osłoną)	450 (z bateriami)	260 (z bateriami)	b.d.	430	560 (z bateriami)	400 (z osłoną i bat.)	400	550 (z bateriami)	655	460	550

niezawodność i trwałość oraz przedłużających czas pracy takiego przyrządu.
Z funkcji przeznaczonych do obróbki danych pomiarowych warto wymienić wskazywanie wartości maksymalnej i minimalnej oraz obliczanie średniej z serii wyników. Wygodną własnością jest też pamięć wewnętrzna (zwykle kilka komórek) z trybami zapisywania wyników pomiarów i ich przywoływania na wyświetlacz. Ostatnio coraz częściej spotyka się multimetry z tzw. loggerem, miniaturowym rejestratorem, czyli pojemną pamięcią zbudowaną nawet z kilkudziesięciu tysięcy komórek. Po włączeniu procesu rejestracji dane w komórkach są zapisywane automatycznie co ściśle określony czas wraz z datą i czasem dokonania pomiaru (zapisu). Użytkownik wybiera czas rozpoczęcia i zakończenia pomiaru oraz odstęp czasowy rejestracji (jednak nie krótszy niż 1 s). Programowania loggera dokonuje się po połączeniu multimetru z komputerem za pośrednictwem interfejsu RS-232C lub USB. Na komputerze też przegląda się, zapisuje i obrabia dane przesłane z pamięci loggera. Multimetr wyposażony w interfejs RS-232C lub USB może też przesyłać dane do komputera w czasie rzeczywistym (z pominięciem funkcji loggera). Prezentacja graficzna danych (tablica, wykres) jest taka sama w obu ww. trybach, przy czym pracę w nich wspomaga specjalne oprogramowanie dostarczane z multimetrem standardowo lub jako opcja.

Niezawodność i trwałość

Wysoka niezawodność to ważna cecha multimetru. Ma na nią wpływ zarówno konstrukcja mechaniczna, jak i elektryczna multimetru. Odporność multimetru na narażenia mechaniczne zwiększa obudowa wykonana z tworzywa ABS oraz nakładana gumowa osłona. Obecnie coraz częściej zamiast osłon stosuje się gumowe wkładki zintegrowane z obudową. Na trwałość ma też wpływ jakość elementów, z których jest zbudowany przełącznik obrotowy multimetru. Im droższy multimetr, tym większa odporność na błędy obsługi i niszczące sygnały zakłócające. Ze stosowanych rozwiązań, zarówno prostych jak i skomplikowanych, warto wymienić blokadę mechaniczną nieużywanych gniazd, automatyczne odłączanie błędnie wybranych obwodów wejściowych z sygnalizacją błędu (optyczną i dźwiękową), specjalne szybkie bezpieczniki (z sygnalizacją ich uszkodzenia) i inne.

Czas pracy

Czas pracy przy zasilaniu z wewnętrznego źródła, którym najczęściej jest 9-woltowa bateria 6F22, to również ważny parametr każdego multimetru, szczególnie z interfejsem i loggerem. Aby maksymalnie wydłużyć czas pracy stosuje się układy elektroniczne z funkcjami zarządzania zasilaniem oraz automatyczne wyłączania zasilania oraz podświetlania wyświetlacza po stosunkowo krótkim czasie. W trybach rejestracyjnych multimetrów funkcja automatycznego wyłączania zasilania jest wyłączana. Ponadto, w niektórych wersjach multimetrów można samodzielnie ustawić czas automatycznego wyłączenia zasilania, wybierając go z zakresu np. od 1 do 99 minut. *(red)*

KIERUNKOWSKAZY DO ROWERU

Przedstawiony układ umożliwia wyposażenie roweru w sygnalizator zmiany kierunku jazdy, potocznie zwany kierunkowskazem.

Eksploatacja tego typu układów w ruchu miejskim, co prawda nie jest dopuszczona przez ustawodawcę w przypadku rowerów, ale ileż radości możemy sprawić dzieciom wyposażając ich pojazd w tego rodzaju atrakcję elektroniczną, którą będą mogli posłużyć się na placu zabaw, lub podczas wypoczynku na wsi.

Konstrukcja kierunkowskazu jest bardzo prosta i składa się zaledwie z dwu zasadniczych części:

- multiwibratora astabilnego z układem US1,
- dwóch kluczy tranzystorowych T1 i T2, służących do włączania obciążenia Ż1 i Ż2.

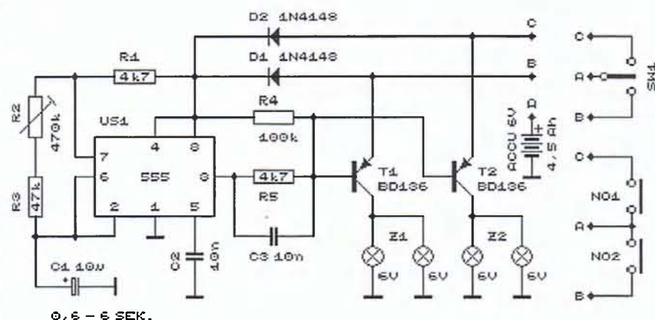
Opis układu

Schemat układu kierunkowskazów przedstawiono na rys. 1. Zasadniczą częścią układu jest multiwibrator astabilny zbudowany przy wykorzystaniu układu czasowego 555. Układ ten wytwarza przebieg prostokątny o wypełnieniu zbliżonym do 50 %. Okres generowanego przebiegu zależy od wartości elementów R1÷R3 i C1. Może być regulowany potencjometrem nastawnym R2. Zakres regulacji został tak dobrany, aby okres przebiegu można było zmieniać w granicach 0,6÷6 s. Sygnał z wyjścia układu US1 steruje pracą kluczy tranzystorowych T1 i T2, włączających obciążenie w postaci typowych żarówek rowerowych Ż1 i Ż2 o napięciu pracy 6 V. Dla uproszczenia konstrukcji zastosowano wspólny układ sterowania i polaryzacji baz tranzystorów (rezystory R4 i R5). Kondensator C3 jest kondensatorem przyśpieszającym włączenie i wyłączenie kluczy tranzystorowych. Włączenie kierunkowskazu (klucza tranzystorowego świateł lewo lub prawo) dokonujemy za pomocą przełącznika SW1 z „zerem" po środku, bądź za pomocą osobnych przycisków NO1 i NO2 typu „normalnie rozwarte" (*normal open*). Dzięki temu mamy możliwość włączenia tylko jednego z kluczy T1 lub T2. Diody D1 i D2 służą do doprowadzenia napięcia zasilającego multiwibrator w sposób niezależny od tego, który z kluczy, T1 czy T2, jest aktualnie włączony. Całość jest zasilana z akumulatora 6 V/4,5 Ah lub z czterech baterii R20 połączonych szeregowo.

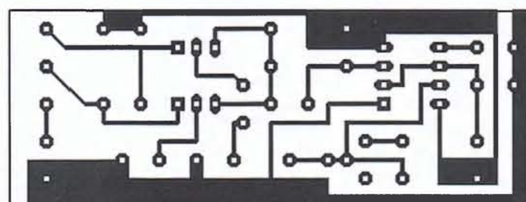
Montaż i uruchomienie układu

Na rys. 2 przedstawiono płytkę drukowaną układu, a na rys. 3 rozmieszczenie elementów.

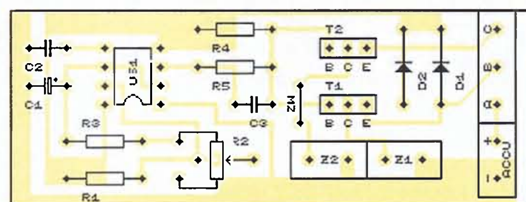
W pierwszej kolejności montujemy zworę ZW, a następnie pozostałe elementy. W miejscu dołączenia zasilania przełączników kierunkowskazów i żarówek należy dla wygody zamontować skręcane złącza, lub inne połączenia rozłączalne, umożliwiające łatwe zmontowanie i ewentualnie rozmontowanie urządzenia w razie konieczności. Tranzystory TI i T2 nie wymagają radiatorów dla dodatkowego chłodzenia. Elementy zewnętrzne dołączamy przewodem montażowym odpowiedniej długości. Należy pamiętać, że minus instalacji elektrycznej rowerowej stanowi stalowa (bądź aluminiowa) rama roweru. Wiąże się to oczywiście z pewnymi konsekwencjami – jedno z połączeń jest zrealizowane poprzez masę. Jeżeli więc zapewnimy odpowiedni kontakt z masą to całe okablowanie można wykonać pojedynczym, jednożyłowym przewodem. Działanie zmontowanego układu należy sprawdzić przed założeniem do roweru. W tym celu łączymy



Rys. 1. Schemat kierunkowskazów do roweru



Rys. 2. Płytka drukowana (skala 1:1)



Rys. 3. Rozmieszczenie elementów

całość urządzenia i dołączamy napięcie zasilające z akumulatora bądź baterii o napięciu 6 V. Potencjometr R2 należy ustawić w środkowym położeniu. Teraz trzeba włączyć przełącznik SW1 lub jeden z przycisków NO1, NO2, w zależności od wybranej wersji montażu. Układ prawidłowo zmontowany z pełnosprawnych podzespołów powinien zacząć działać bez konieczności dodatkowego uruchamiania. Jeśli wystąpią problemy to należy sprawdzić prawidłowość montażu, połączeń kablowych oraz obecność przebiegu prostokątnego na końcówce 3 układu US1. Jeżeli wszystko jest w porządku to pozostaje jedynie ustawić odpowiednią częstość migania żarówek zgodnie z upodobaniami za pomocą potencjometru R2.

Zamontowanie na rowerze

Uruchomiony układ montujemy na rowerze. W tym celu należy przewidzieć miejsce i sposób mechanicznego zamontowania źródła zasilania, np. akumulatora lub baterii. Podobnie trzeba zamontować mechanicznie płytkę z elektroniką, Przełączniki włączające kierunkowskazy – najlepiej przy rączkach kierownika, oraz oprawki z żaróweczkami sygnalizacyjnymi z przodu przy kierowniku i z tyłu przy bagażniku. Minus źródła zasilania łączymy elektrycznie z ramą roweru. Podobnie postępujemy z masą żarówek i płytki drukowanej. Następnie łączymy przewodem płytkę z przełącznikiem, oraz z żaróweczkami i zasilaniem. Teraz pozostaje jeszcze wypróbować działanie układu po zamontowaniu. Jeżeli wszystko jest w porządku, to możemy uznać układ za gotowy do pracy.

Mariusz Janikowski
Bc107@Poczta. Onet. pl

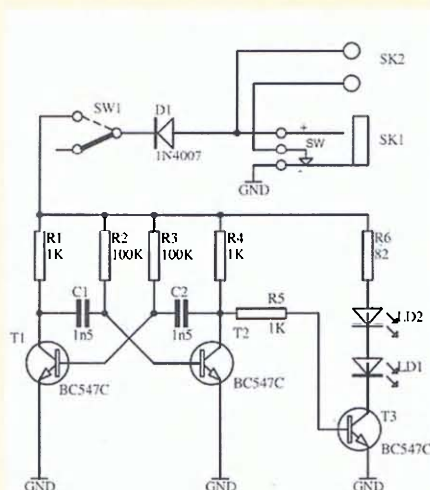
BRAMKA NA PODCZERWIEŃ

Różnego rodzaju bramki mają wiele zastosowań. Opisujemy bramkę wykorzystującą promienie podczerwone, a więc niewidoczne.

Bramkę na podczerwień można wykorzystać do liczenia wchodzących – odwiedzających osób, jako sygnalizator włamania, do sygnalizacji wejścia w niebezpieczną strefę itp. Alarm jest zgłaszany głośnym dźwiękiem przez brzęczyk oraz za pomocą diody świecącej. Zarówno nadajnik, jak i odbiornik składają się z niewielu elementów i mają małe wymiary. Są zasilane z baterii 9 V.

Nadajnik

Schemat nadajnika przedstawiono na rys. 1. Tranzystory T1 i T2 pracują w układzie multiwibratora. Sygnał z multiwibratora wysterowuje tranzystor T3, a także diody LD1 i LD2, włączone w obwód kolektora tego tranzystora. Diody te emitują promieniowanie podczerwone.
Do punktów lutowniczych SK2 dołącza się przewodami pojemnik z baterią 9 V, np. typu 6LR61. Symbolem SK1 oznaczono gniazdo Jack, do którego dołącza się zasilacz. Dołączenie zasilacza powoduje rozwarcie styków SW i odłączenie baterii. Dioda D1chroni układ elektryczny przed uszkodzeniem w przypadku przyłączenia napięcia zasilania o odwrotnej polaryzacji. Symbolem SW1 oznaczono wyłącznik zasilania.

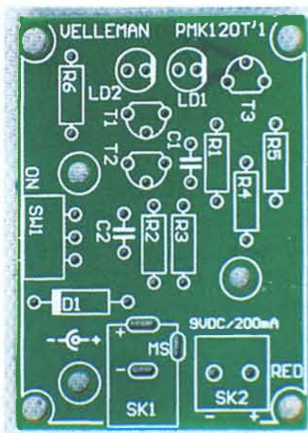


Rys. 1. Schemat układu nadajnika

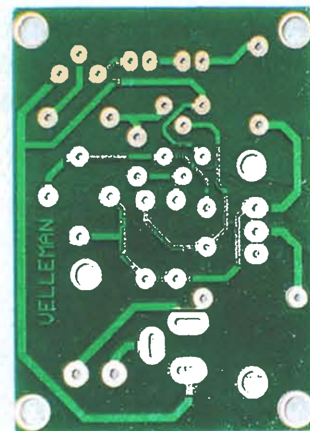
Na rys. 2 przedstawiono płytkę drukowaną nadajnika, a na rys. 3 schemat rozmieszczenia elementów.

Odbiornik

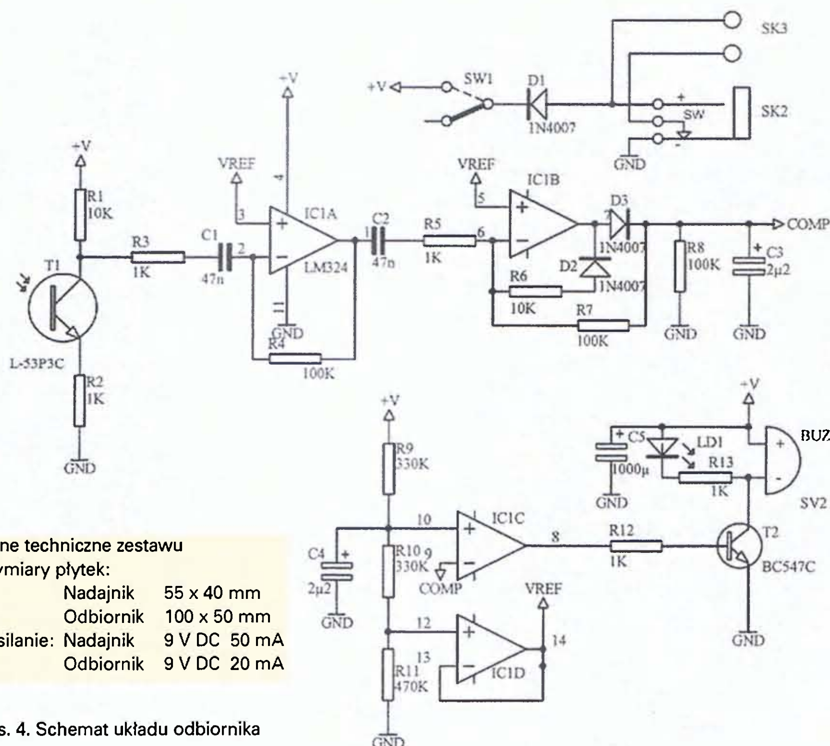
Schemat odbiornika jest przedstawiony na rys. 4. Fototranzystor T1 odbiera sygnał wysyłany przez nadajnik. Do wzmocnienia i przetwarzania tego sygnału służy poczwórny, scalony, wzmacniacz operacyjny IC1. Jego część A wzmacnia sygnał odebrany przez fototranzystor. We wzmacniaczu B sygnał jest demodulowany, a uzyskane napięcie stałe, filtrowane przez kondensator elektrolityczny C3. Wzmacniacz operacyjny C steruje pracą tranzystora T2. Dopóki odbierany jest sygnał z nadajnika tranzystor T2 jest zablokowany. W przypadku zaniku sygnału z nadajnika, na przykład wtedy, kiedy między nadajnikiem i odbiornikiem pojawi się osoba, tranzystor T2 zostaje wysterowany. Wtedy odzywa się brzęczyk alarmowy BUZ1 i zaświeca dioda LD1.
Elementy układu: SK3, SK2, dioda D1 i wyłącznik SW1, spełniają te same funkcje, co ich odpowiedniki w nadajniku.



Rys. 2. Płytka drukowana nadajnika (skala 1:1)



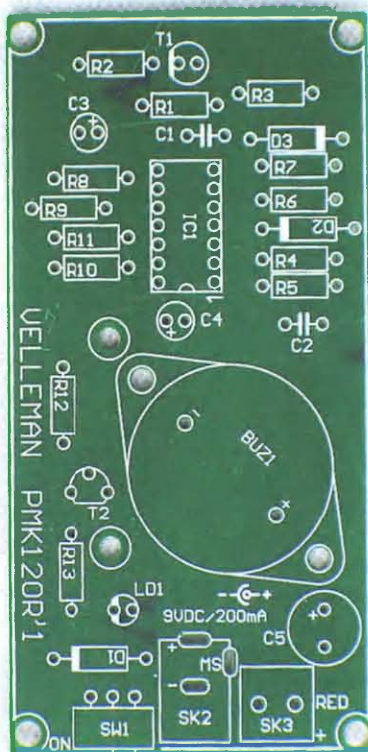
Rys. 3. Schemat rozmieszczenia elementów nadajnika



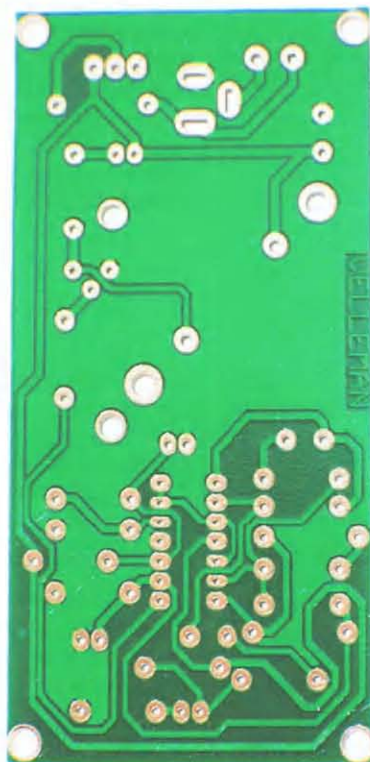
Dane techniczne zestawu

Wymiary płytek:		
	Nadajnik	55 x 40 mm
	Odbiornik	100 x 50 mm
Zasilanie:	Nadajnik	9 V DC 50 mA
	Odbiornik	9 V DC 20 mA

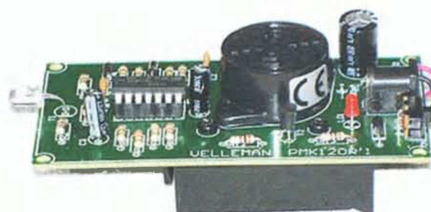
Rys. 4. Schemat układu odbiornika



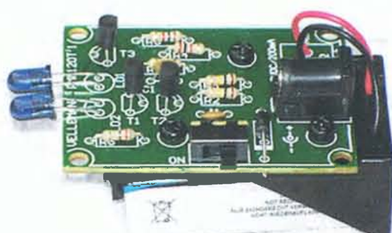
Rys. 5. Płytka drukowana odbiornika (skala 1:1)



Rys. 6. Schemat rozmieszczenia elementów odbiornika



Rys. 8. Widok zmontowanego odbiornika



Rys. 7. Widok zmontowanego nadajnika

Na rys. 5 i 6 widoczne są, płytka drukowana i schemat rozmieszczenia elementów odbiornika.

Uwagi dotyczące montażu i działania

Na rys. 7 i 8 przedstawiono widok zmontowanego nadajnika i odbiornika. Zalecany jest montaż układów w następującej kolejności: rezystory, diody, diody świecące, tranzystory, podstawka układu scalonego, elementy mechaniczne. W przypadku podzespołów półprzewodnikowych i kondensatorów elektrolitycznych, trzeba zwrócić uwagę na polaryzację tych elementów.

Prawidłowo zmontowane układy nie wymagają regulacji – działają poprawnie od razu po włączeniu zasilania.

Praktyczne próby wykazały, że układ działa normalnie, także w miejscu nasłonecznionym.

Odległość, przy której „łączność" miedzy nadajnikiem i odbiornikiem jest niezawodna, wynosi ok. 2 m.

SJ. ■

Bramka – zestaw do samodzielnego montażu jest produkowany przez firmę Velleman. W Polsce rozprowadza go firma ELFA.

ELFA Elektronika Sp. z o.o.
Al. Jerozolimskie 136,
Warszawa
tel. 022 570 56 00,
www.elfa.se/pl

Salon Firmowy
w siedzibie firmy,
Pon-Piąt, 9–17



PROSTOWNIKI SYNCHRONICZNE W PRZETWORNICACH DWUTAKTOWYCH

Kończąc cykl artykułów o prostownikach synchronicznych (poprzednie artykuły w nr 12/2007, 5 i 7/2008 ReAV) omawiamy zastosowanie tych prostowników w przetwornicach dwutaktowych.

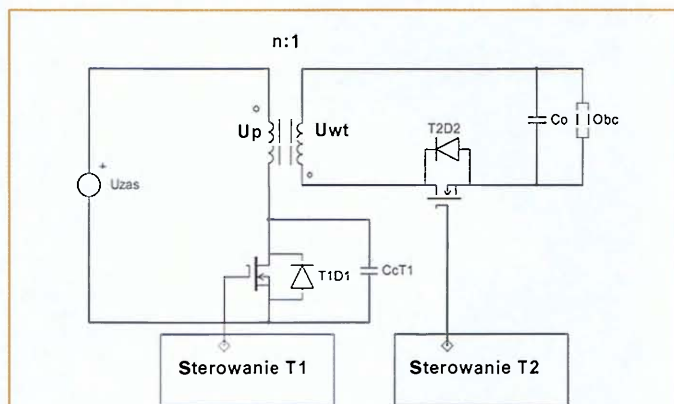
Proces przekazywania energii elektrycznej w przetwornicach dwutaktowych, jak sama nazwa wskazuje, przebiega dwuetapowo. W pierwszym etapie w czasie przewodzenia głównego łącznika energia pobierana ze źródła jest gromadzona w rdzeniu transformatora, a po jego wyłączeniu dostarczana do obciążenia. Taki sposób przemiany energetycznej stawia określone wymagania przede wszystkim w stosunku do konstrukcji transformatorów (konieczność stosowania rdzeni o dużym przekroju ze szczeliną powietrzną). Wpływa to rzecz jasna na wymagania także w stosunku do zastosowanych w tego typu konstrukcjach prostowników synchronicznych. W artykule zostaną przestawione prostowniki synchroniczne w przetwornicy pracującej w trybie ciągłego przepływu prądu obciążenia (*continuous-conduction-mode CCM*), a także gdzie zastosowano tzw. technikę miękkiego przełączania (*zero-voltage-switched*).

Prostowniki synchroniczne pracujące ze stałą częstotliwością przełączenia w trybie ciągłego przepływu prądu obciążenia

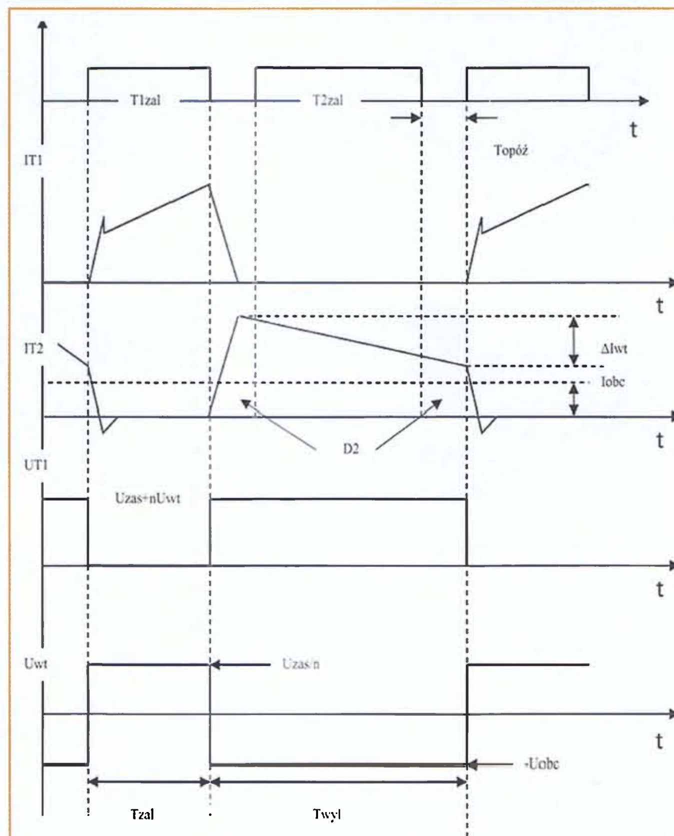
Schemat przetwornicy dwutaktowej (*flyback converter*) z prostownikiem synchronicznym, w którym diodę prostowniczą zastąpiono tranzystorem T2, przedstawiono na rys. 1. Sygnał sterujący obydwa tranzystory musi być tak dobrany, aby czasy przewodzenia obu przyrządów się nie zazębiały, a ściśle mówiąc, tranzystor pełniący funkcję prostowniczą po stronie wtórnej tranzystora zaczyna przewodzić po wyłączeniu łącznika T2 (zgodnie z zasadą działania przetwornicy dwutaktowej). Czas opóźnienia $T_{opóż}$ (rys. 2) jest niezbędny, aby spełnić powyższy warunek, stąd też w tego typu przetwornicach, w przeciwieństwie do przekształtników z przepływem bezpośrednim, nie jest możliwe sterowanie prostownika napięciem wtórnym transformatora (*self-driven*). W tym krótkim przedziale czasowym rolę przewodzenia prądu obciążenia przejmuje zintegrowana z T2 dioda D2 zapewniając tym samym ciągłość przepływu tego prądu. Jednocześnie mamy tutaj do czynienia z obecnością chwilowych strat mocy wynikających z przewodzenia tej diody, podobnie jak po włączeniu tranzystora T1 (straty związane z ładunkiem przejściowym diody Q_{rr}).
Straty mocy w czasie przewodzenia prostownika synchronicznego przetwornic dwutaktowych z ciągłym przepływem prądu wyjściowego wyznaczamy ze wzoru:

$$P_{SRCCM} = R_{rS(on)}\left(\frac{I_O^2}{1-D} + \frac{\Delta I_{wt}^2(1-D)}{12}\right) + U_D I_D (T_{opozzal} + T_{opzwyl}) f_S$$

gdzie. $T_{opozzal}$, T_{opzwyl} – czasy opóźnienia przy załączaniu i wyłączaniu,
U_D, I_D – napięcie i prąd płynący przez diodę łącznika T2,
ΔI_{wt} – wartość międzyszczytowa tętnień prądu T2,
I_o – wartość prądu obciążenia,
f_s – częstotliwość przełączeń przetwornicy (stała w tym rozwiązaniu).



Rys. 1. Schemat przetwornicy dwutaktowej z prostownikiem synchronicznym



Rys. 2. Przebiegi napięć i prądów przetwornicy z rys. 1

Z kolei straty mocy związane z przełączaniem zintegrowanej diody D2 określamy zależnością:

$$P_{SRD2} = Q_{rr}\left(U_{WY} + \frac{U_{WE}}{n}\right) f_S$$

Powyższe rozwiązania są przeznaczone przede wszystkim do układów o stosunkowe dużej wartości prądu wyjściowego.

Prostowniki synchroniczne w przetwornicy z techniką miękkiego przełączania

Przebiegi napięć i prądów w przetwornicy z techniką miękkiego

przełączania przedstawiono na rys. 3. Topologia układu zasadniczo nie różni się od rozwiązania zilustrowanego na rys.1. Inna jest tylko technika sterowania obu łączników, dzięki której uzyskujemy efekt przełączania przy zerowym napięciu, zmniejszając tym samym chwilowe straty mocy obecne w czasie przełączania tranzystorów oraz straty związane z przewodzeniem zintegrowanej z łącznikiem T2 diody D2. Dioda D2 przewodzi tylko w krótkim przedziale czasowym po zaniku sygnału sterującego tranzystor T1 do momentu, kiedy wartość prądu tego elementu nie spadnie do zera. Krytyczna jest tutaj wartość opóźnienia $T_{opóź}$, która równa jest:

$$T_{opoz} = \frac{L_{\mu}(-I_{T2})}{n^2 U_{WY}}$$

gdzie: L_{μ} – indukcyjność magnesowania rdzenia transformatora.
Zastosowanie zerowej techniki przełączania w przetwornicach dwutaktowych z prostownikiem synchronicznym eliminuje jednocześnie wpływ pojemności wyjściowej tranzystorów (zwłaszcza T1), które wraz z indukcyjnością tworzą niepożądany obwód rezonansowy, efektem którego jest obecność w przebiegach napięć i prądów łączników szkodliwych oscylacji i zwiększonych strat.
Należy podkreślić fakt, że sprawność prostowników synchronicznych zastosowanych w dwutaktowych przekształtnikach energii z techniką zerowego przełączania spada wraz ze wzrostem prądu obciążenia, stąd ich główne zastosowanie to układy o niskiej (do kilku amperów) wartości prądu wyjściowego.

Sprawność prostowników synchronicznych w przetwornicach dwutaktowych

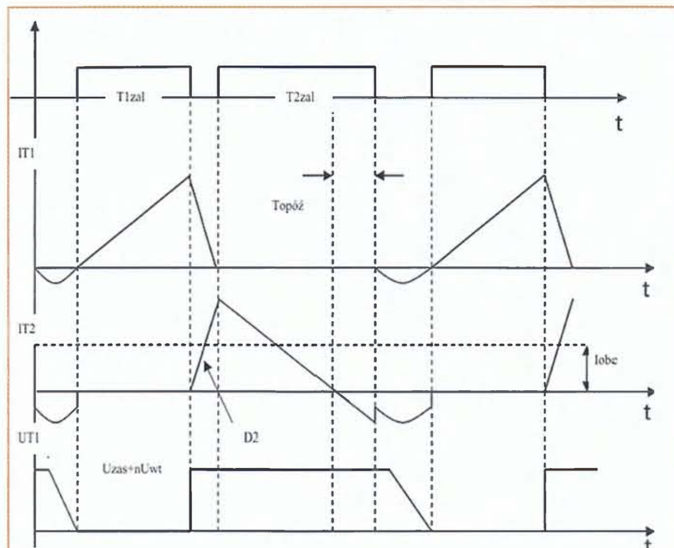
W przypadku przetwornic dwutaktowych jako czynniki obniżające sprawność, oprócz strat mocy wynikających z przewodzenia i przełączania przyrządów półprzewodnikowych, należy uwzględnić także straty związane z pojemnością wyjściową tranzystora pracującego po stronie pierwotnej transformatora, dotyczy to zwłaszcza układów pracujących ze stałą częstotliwością oraz w trybie braku ciągłości prądu obciążenia (*discontinuos conduction mode DCM*).
Dla układów z tradycyjnym prostownikiem sprawność wyraża się wzorem:

$$\eta_D = \frac{P_O}{P_O + P_T + P_D + P_C}$$

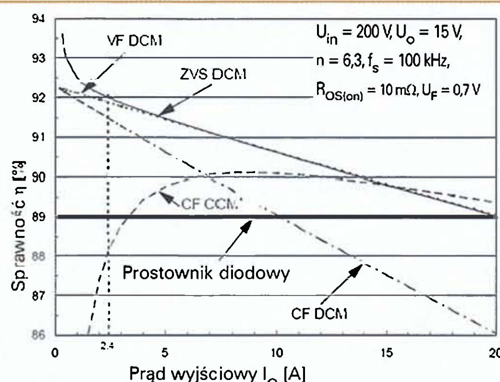
gdzie: P_T, P_C – chwilowe straty mocy związane z przewodzeniem i przełączaniem tranzystora głównego oraz straty wynikające z wpływu pojemności wyjściowej tego tranzystora,
P_D – suma strat mocy wynikających z przewodzenia i przełączania prostownika,
P_O – moc wyjściowa przetwornicy.
Analogicznie dla rozwiązań z prostownikiem synchronicznym:

$$\eta_{SR} = \frac{P_O}{P_O + P_T + P_{SR} + P_C}$$

Na rys. 4 przedstawiono sprawność prostowników synchronicznych zaimplementowanych w przetwornicy dwutaktowej pracującej w każdym rozwiązaniu z tą samą częstotliwością oraz przy takich samych napięciach wejściowych i wyjściowych. Jak widać tradycyjny prostownik zbudowany z szybkich diod Schottky'ego ma stałą sprawność niezależną od prądu wyjściowego na poziomie 89 %.W przypadku prostowników synchronicznych jest funkcją prądu obciążenia. Dla układów z techniką miękkiego przełączania (ZVS DCM) najwyższa jest dla prądów poniżej 5 A, gdyż wzrost prądu obciążenia zwiększa znacząco straty mocy w łączniku głównym obniżając tym samym sprawność całego rozwiązania. Jednakże dla prądu 2,4 A jest ok. 3 % większa niż w tradycyjnym prostowniku.



Rys. 3. Przebiegi napięć i prądów przetwornicy z zastosowaniem techniki miękkiego przełączania



Rys. 4. Porównanie sprawności (w funkcji prądu obciążenia) prostowników zastosowanych w przetwornicy dwutaktowej. VF DCM – prostownik sterowany zmienną częstotliwością pracujący w trybie braku ciągłości prądu wyjściowego (*variable-frequency discontinuos-conduction-mode*), ZVS DCM – prostownik przełączany przy zerowym napięciu pracujący w trybie braku ciągłości prądu wyjściowego (*zero-voltage-switched discontinuos-conduction-mode*), CF DCM – prostownik sterowany falą prostokątną o stałej częstotliwości pracujący w trybie braku ciągłości prądu wyjściowego (*constat-frequency discontinuos-conduction-mode*), CF CCM – prostownik sterowany falą prostokątną o stałej częstotliwości pracujący przy zachowaniu ciągłości prądu wyjściowego (*constat-frequency continuos-conduction-mode*) [2].

Prostowniki przełączane stałą częstotliwością pracujące w trybie braku ciągłości prądu obciążenia (CF DCM) są bardziej efektywne od diodowych tylko dla wartości prądów poniżej 10 A. Rozwiązaniem predestynowanym do znacznych wartości prądów obciążenia jest prostownik zachowujący ciągłość prądu wyjściowego pracującego ze stała częstotliwością (CF CCM). Jego sprawność jest wyższa niż tradycyjnego prostownika nawet dla prądów powyżej 20 A, kiedy to w pozostałych przypadkach sprawność jest równa lub znacznie mniejsza niż prostowników diodowych. Warto wyjaśnić, że VF DCM jest układem o zmiennej częstotliwości pracującym w trybie DCM.

Roman Wrzalski

LITERATURA

[1] http://en.wikipedia.org/wiki/Synchronous_rectification
[2] http://scholar.lib.vt.edu/tesses
[3] http://www.irf.com

PRZETWORNICE IMPULSOWE SERII R-78XX

Przetwornice impulsowe wchodzą coraz szerzej w obszary zarezerwowane dotąd dla stabilizatorów liniowych. Dotyczy to również aparatury pomiarowej.

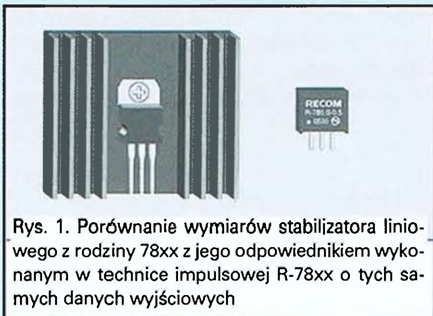
Firma RECOM opracowała rodzinę stabilizatorów impulsowych będących odpowiednikami znanej od 30 lat rodziny stabilizatorów o oznaczeniu 78xx. W planach jest również opracowanie układów będących odpowiednikami rodziny 79xx.

Dystrybutorem tych podzespołów na terenie Polski jest firma Radiotechnika Marketing, kontynuatorka tradycji znanej od dziesiątków lat Spółdzielni Pracy Radiotechnika z Wrocławia.

Potrzeba jest matką wynalazków, o tym wszyscy wiedzą. Cóż bowiem począć, jeżeli straty zasilacza muszą być możliwie małe, bo urządzenie zasilane jest z baterii, albo cały układ musi zmieścić się w niewielkiej obudowie bez wentylacji i radiatora? Dobrym rozwiązaniem mogą być urządzenia impulsowe np. rodzina stabilizatorów firmy RECOM R-78xx, R-78-AxxSMD, R-78Bxx i R-78HBxx.

Cechy charakterystyczne tej rodziny to:

- sprawność do 97%, dzięki czemu można uniknąć wszystkich mechanicznych i fizycznych problemów związanych z radiatorami i odprowadzaniem ciepła,
- wyprowadzenia obudowy (SIP3) kompatybilne z liniową serią 78xx (nie dotyczy obudowy SMD): 1 – napięcie wejściowe, 2 – wspólne, 3 – napięcie wyjściowe,
- małe wymiary: 11,5x7,5x10,2 mm dla serii R-78xx oraz 11,5x8,5x17,5 mm dla pozostałych,
- szeroki zakres napięć zasilających: do +34 V, a dla serii R-78HB do +72 V,
- wysoka częstotliwość pracy: ok. 300 kHz
- małe tętnienia i szumy na poziomie 20÷50 mV (pp), które łatwo można zmniejszyć za pomocą prostego filtru LC do 5 mV (pp) lub niżej,
- zakres temperatury pracy: od –40 do



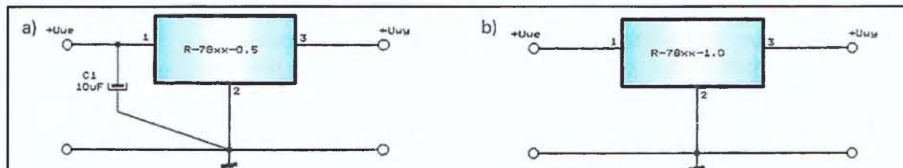
Rys. 1. Porównanie wymiarów stabilizatora liniowego z rodziny 78xx z jego odpowiednikiem wykonanym w technice impulsowej R-78xx o tych samych danych wyjściowych

Tablica 1. Podstawowe parametry układów rodziny R-78

Oznaczenie	Zakres U_{we} [V]	Wartość U_{wy} [V]	Wartość I_{wy} [A]	Sprawność [%]	
				$U_{wemin.}$	$U_{wemaks.}$
R-78xx-0.5	4,75 ÷ 30 4,75 ÷ 34	1,5 1,8; 2,5; 3,3; 5,0; 6,5; 12; 15	0,5 0,5	73 ÷ 97	63 ÷ 95
R-78xx-1.0	4,75 ÷ 18 6,5 ÷ 18	1,8; 2,5; 3,3 5,0	1,0 1,0	82 ÷ 94	76 ÷ 89
R-78Axx-0.5SMD	4,75 ÷ 18 6,5 ÷ 18	1,8; 2,5; 3,3; 5,0	0,5 0,5		
R-78Axx-1.0SMD	4,75 ÷ 18 6,5 ÷ 18	1,8; 2,5; 3,3; 5,0	1,0 1,0	82 ÷ 94	71 ÷ 86
R-78Bxx-1.0	4,75 ÷ 26 4,75 ÷ 34 6,5 ÷ 34 9 ÷ 34 12 ÷ 34 16 ÷ 34 20 ÷ 34	1,5; 1,8 2,5; 3,3 5,0 6,5 9,0 12 15	1,0 1,0 1,0 1,0 1,0 1,0 1,0	77 ÷ 97	71 ÷ 96
R-78Bxx-1.5	4,75 ÷ 18 6,5 ÷ 18 8,0 ÷ 18	1,5; 1,8; 2,5; 3,3; 5,0 6,5	1,5 1,5 1,5	83 ÷ 95	78 ÷ 93
R-78HBxx-0.5	30 ÷ 72 36 ÷ 72	3,3; 5,0; 6,5; 9,0; 12; 15; 24	0,5 0,5	80 ÷ 96	76 ÷ 92

Tablica 2. Parametry elektryczne układów serii R-78xx-0.5

Parametr	Warunki	Wartość min.	Wartość typ.	Wartość maks.
Zakres napięcia wejściowego	1,5 V 1,8 ÷ 15,5 V	4,75 V 4,75 V		30,0 V 34,0 V
Zakres napięć wyjściowych	Cała seria	1,25 V		15,5 V
Prąd wyjściowy	Cała seria	0		500 mA
Ograniczenie wartości prądu wyjściowego	Cała seria			2 A
Prąd wejściowy przy zwarciu na wyjściu	Cała seria		10 mA	30 mA
Moc tracona w układzie				0,4 W
Zabezpieczenie przed zwarciem wyjścia		Ciągłe, automatyczny powrót		
Dokładność napięcia wyjściowego (przy 100% obciążeniu)	Cała seria		2%	3%
Zmiana napięcia wyjściowego przy zmianie napięcia wejściowego od wartości min. do maks. (obc. 100%)	1,5 ÷ 6,5 V 9 ÷ 15,5 V		0,2% 0,1%	0,4% 0,2%
Zmiana napięcia wyjściowego przy zmianie obciążenia w zakresie od 10% do 100%	1,5 ÷ 6,5 V 9 ÷ 15,5 V		0,4% 0,25%	0,6% 0,4%
Stabilność przy obciążeniu dynamicznym	100% < >50% 100%< >10%		± 75 mV	± 100 mV
Szumy i zakłócenia na wyjściu (bez wyjściowego kondensatora)	1,5 ÷ 6,5 V 9 ÷ 15,5 V		20 mVpp 30 mVpp	30 mVpp 40 mVpp
Szumy i zakłócenia na wyjściu (z wyjściowym kondensatorem 100 μF)	1,5 ÷ 6,5 V 9 ÷ 15,5 V		15 mVpp 25 mVpp	20 mVpp 35 mVpp
Współczynnik temperaturowy	-40+85°C (temp.otoczenia)			0,015%
Maks. wartość pojemności obciążenia				220 μF
Częstotliwość kluczowania		280 kHz	330 kHz	380 kHz
Wartość prądu spoczynkowego (bez obciążenia)	U_{we} = $U_{min.}$ ÷ $U_{maks.}$		5 mA	7 mA
Dopuszczalny zakres temp. otoczenia		– 40°C		+ 85°C
Dopuszczalna temp. obudowy				+100°C
Rezystancja termiczna obudowa -otoczenie				70°C /W



Rys. 2 Schemat aplikacyjny dla układów:
a – serii R-78xx-0.5. Kondensator C1 wymagany jest w przypadku, gdy wartość napięcia wejściowego przekracza 28 V, b – serii R-78xx-1.0

T a b l i c a 3. Parametry elektryczne układów serii R-78Axx-1.0 SMD

Parametr	Warunki	Wartość min.	Wartość typ.	Wartość maks.
Zakres napięcia wejściowego	Patrz tabl. 1	4,75 V		18,0 V
Zakres napięć wyjściowy	Patrz tabl. 1	1,5 V		5,5 V
Prąd wyjściowy	Cała seria	0		1 A
Ograniczenie wartości prądu wyjściowego	Cała seria			3 A
Prąd wejściowy przy zwarciu na wyjściu	Cała seria			30 mA
Moc tracona w układzie				0,4 W
Zabezpieczenie przed zwarciem wyjścia		Ciągłe, automatyczny powrót		
Dokładność napięcia wyjściowego (przy 100% obciążeniu)	Cała seria		2%	3%
Zakres regulacji wartości napięcia wyjściowego	1,8 V 2,5 V 3,3 V 5,0 V	1,5 V 1,5 V 1,5 V 2,5 V		3,3 V 4,5 V 5,5 V 5,5 V
Zmiana napięcia wyjściowego przy zmianie napięcia wejściowego od wartości min. do maks. (obc. 100%)	Cała seria		0,2%	0,4%
Zmiana napięcia wyjściowego przy zmianie obciążenia w zakresie od 10% do 100%	Cała seria		0,7 %	1,0 %
Stabilność przy obciążeniu dynamicznym	100%<>50%		± 85 mV	± 100 mV
Szumy i zakłócenia na wyjściu (w paśmie 20 MHz)			20 mVpp	30 mVpp
Współczynnik temperaturowy	–40÷ +85°C (temp.otoczenia)			0,015%
Maks. wartość pojemności obciążenia				220 µF
Częstotliwość kluczowania		280 kHz	350 kHz	430 kHz
Wartość prądu spoczynkowego (bez obciążenia)	U_{we} = $=U_{min.} - U_{maks.}$		5 mA	7 mA
Próg zdalnego włączania/wyłączania		0,8 V	1,2 V	1,6 V
Włączenie/wyłączenie zdalnego sterowania	Wł.: Otwarty lub 1,6<Uw<5 V; Wył.:0 V lub 0<Uw<1,6 V			
Czas włączenia/wyłączenia	Przy wykorzystaniu funkcji zdalnego włączenia/wyłączenia 50 ms			
Dopuszczalny zakres temp.otoczenia		– 40°C		+ 85°C
Dopuszczalna temp. obudowy				+100°C
Rezystancja termiczna obudowa-otoczenie				70°C /W

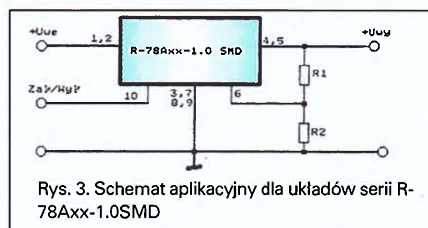
T a b l i c a 4. Parametry przetwornic napięcia dodatniego na napięcie ujemne

Oznaczenie	Zakres U_{we} [V]	Wartość Uwy [V]	Wartość I_{wy} [A]	Sprawność [%]	
				$U_{wemin.}$	$U_{wemaks.}$
R-78xx-0.5	4,75 ÷ 28 5 ÷ 26 6,5 ÷ 28 8,0 ÷ 18	–1,5; –1,8; -2,5; – 3,3; – 5,0 – 6,5 -9; –12; –15	– 0,4 – 5,0; – 0,4 – 0,3 – 0,2	68 ÷ 87	67 ÷ 91
R-78xx-1.0	Zastosowanie nie zalecane				
R-78Axx-0.5SMD	4,75 ÷ 28 5 ÷ 26 8,0 ÷ 18	–1,5; –1,8; –2,5; –3,3; – 5,0; – 6,5; -9; –12; –15	– 0,4 – 0,3 – 0,2	68 ÷ 87	67 ÷ 91
R-78Axx-1.0SMD	Zastosowanie nie zalecane				
R-78Bxx-1.0	4,75 ÷ 28 8,0 ÷ 28 8,0 ÷ 26 8,0 ÷ 18 8,0 ÷ 18 8,0 ÷ 18	–1,5; -1,8; – 2,5;-3,3 – 5,0 – 6,5 – 9,0 -12 – 15	– 0,6 – 0,6 – 0,4 – 0,4 – 0,3 – 0,3	70 ÷ 89	68 ÷ 91
R-78Bxx-1.5	Zastosowanie nie zalecane				
R-78HBxx-0.5	15 ÷ 65 15 ÷ 65 15 ÷ 62 15 ÷ 59 15 ÷ 56 15 ÷ 48	– 3,3; – 5,0; – 6,5 – 9,0 – 12 – 15 – 24	– 0,4 – 0,35 – 0,3 – 0,25 – 0,2 – 0,2	78 ÷ 89	75 ÷ 87

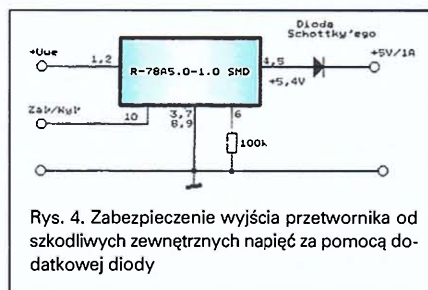
+70°C przy pełnym obciążeniu i może być powiększony do +85°C przy zmniejszeniu obciążenia do 80% dopuszczalnego obciążenia maksymalnego,

- zabezpieczenie układów przed zwarciem wyjścia oraz wbudowanie wyłącznika termicznego jeżeli temperatura przekroczy 160°C,
- dostępne (na specjalne zamówienie) nietypowe wartości napięć wyjściowych,
- spełnienie wymagań dotyczących kompatybilności elektromagnetycznej zawartych w normach EN-55022, EN 55024 oraz EN 60601-1-2.

Pozostaje jeszcze sprawa kosztów. Scalone analogowe stabilizatory są obecnie bardzo tanie, ale dotyczy to tylko samego elementu w plastikowej obudowie TO 220. Jeżeli do tego doliczyć koszt radiatora, dodatkowych kondensatorów filtrujących a nierzadko i wentylatora, wówczas bilans kosztów nie jest już tak korzystny, należy również przewidzieć więcej miejsca na drukowanej płytce. Na rys. 1 przedstawiono porównanie wielkości obu rozwiązań w warunkach rzeczywistych. W tablicy 1 zestawiono podstawowe parametry układów rodziny R-78.
Sprawność przetwarzania rośnie wraz ze wzrostem wartości napięcia wyjściowego.
Parametry elektryczne dla układów serii R-78xx-0.5 podano w tablicy 2.



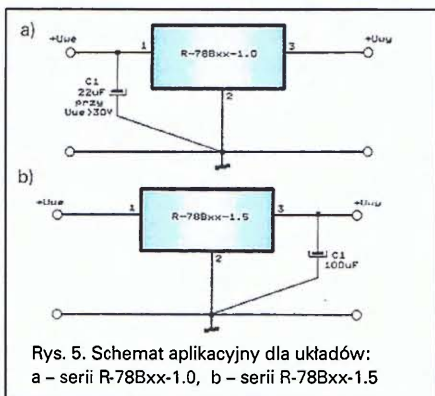
Rys. 3. Schemat aplikacyjny dla układów serii R-78Axx-1.0SMD



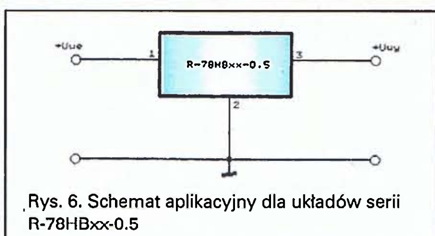
Rys. 4. Zabezpieczenie wyjścia przetwornika od szkodliwych zewnętrznych napięć za pomocą dodatkowej diody

Podstawowe schematy aplikacyjne dla układów serii R-78xx przedstawiono na rys. 2.
Układy serii R-78Axx-1.0 SMD przystosowane są do montażu powierzchniowego, o prądzie wyjściowym 1 A. Umieszczenie ich w obudowie 10-wyprowadzeniowej pozwoliło na wprowadzenie dodatkowych funkcji. Jest również seria o mniejszym maksymalnym prądzie wyjściowym o wartości 0,5 A oznaczona jako R-78Axx-0.5. Te dodatkowe wyprowadzenia przeznaczone zostały do regulacji napięcia wyjściowego w granicach ±50% oraz zdalną kontrolę typu włącz/wyłącz, dzięki czemu można wprowadzić przetwornik w tryb oszczędnego poboru mocy. Pobiera on wówczas prąd o wartości tylko 20 µA.
Parametry elektryczne układów serii R-78Axx-1.0 SMD zestawiono w tablicy 3.
Jak to wynika ze schematu aplikacyjnego przedstawionego na rys. 3 do ustawiania napięcia wyjściowego o żądanej wartości służą dwa rezystory R1 i R2. Na rys. 4 przedstawiono sposób zabezpieczenia wyjścia przetwornika przed zewnętrznym napięciem, które może uszkodzić układ w sytuacji, gdy przetwornik nie pracuje. Dioda zabezpieczająca (Shottky'ego) włączona w szereg z wyjściem wymaga jednak podniesienia warto-

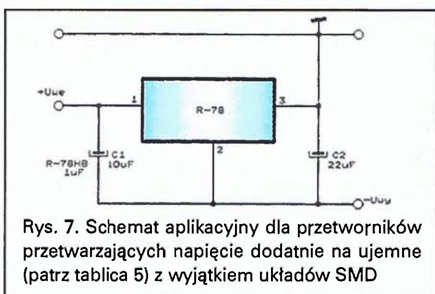
ści napięcia wyjściowego w celu skompensowania spadku napięcia o ok. 0,4 V
Na rys. 5 przedstawiono schemat aplikacyjny dla układów serii R-78Bxx, a na rys. 6 schemat aplikacyjny dla układów serii R-78-HBxx charakteryzującej się wyższymi wartościami napięć zarówno wejściowych jak i wyjściowych.



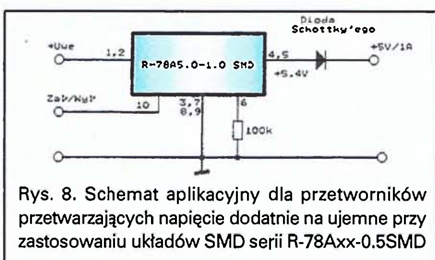
Rys. 5. Schemat aplikacyjny dla układów: a – serii R-78Bxx-1.0, b – serii R-78Bxx-1.5



Rys. 6. Schemat aplikacyjny dla układów serii R-78HBxx-0.5



Rys. 7. Schemat aplikacyjny dla przetworników przetwarzających napięcie dodatnie na ujemne (patrz tablica 5) z wyjątkiem układów SMD



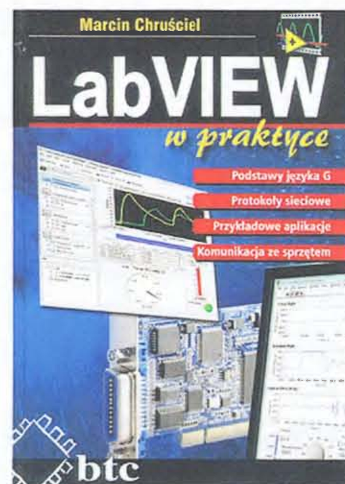
Rys. 8. Schemat aplikacyjny dla przetworników przetwarzających napięcie dodatnie na ujemne przy zastosowaniu układów SMD serii R-78Axx-0.5SMD

Opisane przetworniki mogą pracować również jako przekształtniki napięcia dodatniego na napięcie ujemne. W tablicy 4 zestawiono parametry dla tak uzyskanych układów, a na rys. 7 i 8 przedstawiono schematy aplikacyjne. Dla niektórych serii przetworników tego typu praca nie jest zalecana z uwagi na redukcję zakresów napięć wejściowych i wyjściowych.
Sprawność przetwarzania rośnie ze wzrostem wartości napięcia wyjściowego. *(f)*

Opracowano na zlecenie firmy Radiotechnika Marketing, www. radiotechmkt. com. pl

Przegląd wydawnictw

Marcin Chruściel
LabVIEW w praktyce
format B5, 182 str.,
Wydawnictwo btc Legionowo 2008



W książce zawarto wademecum wiedzy na temat pakietu LabVIEW, ścisłe powiązanie z praktyką powoduje, że każdy Czytelnik znajdzie coś dla siebie. Książka składa się z czterech części. W pierwszej zawarto podstawy oprogramowania graficznego (język G), wprowadzono pojęcie urządzenia wirtualnego oraz omówiono narzędzia i funkcje, a w tym przedstawiono typy i struktury oraz tablice danych, funkcje i zasady komunikowania się z wejściami i wyjściami. W drugiej części opisano strukturę programu. Kolejna część obejmuje szczegółowe zasady komunikowania się ze sprzętem peryferyjnym, przez porty szeregowe i równoległe, a także za pośrednictwem protokołów sieciowych. W ostatniej części przedstawiono przykładowe programy sterujące różnymi urządzeniami peryferyjnymi.
Książka ma charakter poradnika przygotowanego dla elektryków, elektroników i automatyków (zarówno kadrze inżynierskiej jak i studentach uczelni technicznych), którzy zamierzają samodzielnie tworzyć w LabVIEW oprogramowanie do współpracy komputerów klasy PC z różnymi zestawami urządzeń.
Dzięki wprowadzeniu w język G i omówieniu sposobów przygotowywania programów użytkowych z książki mogą korzystać osoby zainteresowane możliwościami tego pakietu. Dobór przykładów powoduje, że książka będzie przydatna także doświadczonym programistom zamierzającym poszerzyć swoją wiedzę.
Cezary Rudnicki

Książka jest dostępna w wielu księgarniach. Dodatkowe informacje o zakupie: Wydawnictwo btc, http: //www. btc. pl, e-mail: redakcja@btc. pl

PODRÓŻE Z NOKIĄ

W firmie Nokia zakończono kolejną aktualizację oprogramowania Map Nokia 2.0 i udostępniono je do pobrania z Internetu. W wersji Nokia Maps 2.0 udoskonalono funkcję nawigacji samochodowej, wprowadzono nawigację pieszą, dodano multimedialne przewodniki po miastach i zdjęcia satelitarne, a także zmieniono rozkład funkcji. Wśród zaktualizowanych funkcji Nokia Maps 2.0 można wymienić:
JEDŹ:
- ulepszony nawigator samochodowy na poziomie osobistego urządzenia nawigacyjnego z szybszą funkcją wyznaczania tras,
- możliwość wyboru widoków nawigacji (lot ptaka czy strzałki wskazujące kolejny manewr),
- pokazywanie znaków drogowych, planowanie tras z postojami.

IDŹ:
- nawigator „dla piechoty" prowadzi użytkownika z punktu A do punktu B przy użyciu wizualnych wskazówek; ułatwia określenie położenia dzięki informacjom o pobliskich budynkach, ulicach i parkach oraz wskazuje aktualny kierunek,
- informacje o komunikacji miejskiej (wejścia na stacje metra, itp.) w 17 miastach ze zlokalizowanymi ikonami przystanków,
- określanie położenia przy użyciu A-GPS oraz wykorzystanie kompasu (pierwsze urządzenie z wbudowanym kompasem to Nokia 6210 Navigator).

ODKRYJ:
- zdjęcia satelitarne z widokami hybrydowymi wybranych miast z całego świata z lotu ptaka,
- wyszukiwanie adresów restauracji, klubów, hoteli i innych miejsc, po wprowadzeniu słów kluczowych,
- nowe multimedialne przewodniki po miastach obejmujące zdjęcia oraz strumieniowe transmisje fonii i wizji.

Jeżeli urządzenie Nokia nie ma wbudowanego odbiornika GPS, można także użyć zewnętrznego, kompatybilnego modułu GPS, np. LD-3W firmy Nokia.
Nokia Maps 2.0 oraz aktualna wersja programu Nokia Map Loader są dostępne bezpłatnie do wybranych urządzeń. Pliki do pobrania i więcej informacji można uzyskać pod adresem http: //maps. nokia. com. *(cr)*

WAKACYJNE KINO N GRATIS W TELEWIZJI NOWEJ GENERACJI



Telewizja nowej generacji *n* przygotowała dla swoich abonentów wakacyjną niespodziankę. Wszyscy posiadacze nbox HD recordera mogą za darmo obejrzeć specjalną kolekcję filmową hollywoodzkiej wytwórni MGM. Wakacyjne kino N to najnowsza propozycja w usłudze VOD telewizji nowej generacji *n*. Abonenci, posiadający nbox HDTV recorder otrzymają w prezencie filmowe hity. Do końca września mogą wybierać spośród ośmiu nowych filmów. Wakacyjne kino N proponuje między innymi komedię z udziałem Andie MacDowell i Hugh Granta „Cztery wesela i pogrzeb" oraz „Rocky'ego", w postać którego wcielił się Sylwester Stallone. W wakacyjnej kolekcji hitów pojawią się również „Bez skazy", „Księżyc i Valentino", „Różowa pantera", „Przetrwać w Nowym Yorku", oraz „Gatunek". *P.J.*

JEDNOCZĘŚCIOWE KINO DOMOWE PHILIPS HTS8140 AMBISOUND

Firma Philips oferuje zestaw kina domowego HTS8140 z systemem dźwięku *Ambisound*. Urządzenie, które składa się tylko z jednego zespołu głośnikowego i oddzielnego subwoofera, generuje przestrzenny, wielokanałowy dźwięk w systemie 5.1. Zaletą zestawu jest brak ograniczeń związanych z odpowiednią pozycją odsłuchową, kształtem lub wielkością pomieszczenia, plątaniną kabli i koniecznością ustawiania wielu głośników w pomieszczeniu. *Ambisound* tworzy przestrzeń dźwiękową przy użyciu mniejszej liczby głośników niż ma to miejsce w tradycyjnych zestawach kina domowego, łącząc efekty zjawisk psychoakustycznych, precyzyjne przetwarzanie sygnału i bardzo dokładne pozycjonowanie kątów emisji głośników. W urządzeniu zastosowano następujące systemy: DoubleBASS przetwarzający niskie tony, Clear Voice poprawiający zrozumiałość dialogów w filmach i wokali w muzyce, FullSound zapewniający lepszą jakość odtwarzania plików mp3. Tekstylne kopułki głośników wysokotonowych wpływają na czystość i rozdzielczość dźwięku. Zestaw HTS8140 jest obsługiwany przyciskami dotykowymi. Rozwiązanie to poprawia jednocześnie wygląd urządzenia, ponieważ na jego gładkim froncie nie ma żadnych wystających przycisków HTS8140 ma wyjścia HDMI (1080p) z trybem *true HD video upscaling*. Sygnał wizyjny jest przetwarzany przez układ Faroudja DCDi (*Directional Correlation Deinterlacing*), zapewniający ostrość odwzorowania szczegółów obrazu i niepostrzępione krawędzie przy progresywnym skanowaniu. Do specjalnego gniazda można dołączyć iPod. Dodatkowym ułatwieniem jest możliwość sterowania urządzeniem za pomocą ekranowego menu. Łącze EasyLink ułatwia sterowanie dołączonych urządzeń (standard HDMI CEC). Do wejścia USB można dołączać odtwarzacze zdjęć i plików muzycznych mp3. Sugerowana cena 3999 zł. *P.J.*





TELEWIZORY LG5000 FULL HD Z EKSPERCKIM TRYBEM AV SPORT

Firma LG wprowadził na polski rynek kolejną linię telewizorów LCD LG5000 w rozdzielczości Full HD o przekątnych 52, 47, 42, 37 i 32 (HD Ready) cale z zaawansowanym trybem AV dostosowującym obraz do wydarzeń sportowych, filmów i gier. Odbiorniki serii LG5000, podobnie jak wcześniejszy model LG Scarlet, wyposażono w funkcję zaawansowanej regulacji obrazu w trybie AV oraz w trybie eksperckim. Tryb filmowy umożliwia oglądanie filmów o jakości zamierzonej przez reżysera, zachowując ich oryginalne barwy i atmosferę. Tryb sportowy wzmacnia żywe kolory, zieleń trawy czy błękit nieba, oraz optymalizuje sygnał w celu wyświetlania szybko zmieniających się scen bez artefaktów. W trybie gier obraz jest optymalizowany do wyświetlania gier tak, aby wzmocnić ich realizm – zwiększyć ekspresję ciemnych scen i wyrazistość obrazu oraz wrażenia dźwiękowe. Inteligentny czujnik natężenia światła automatycznie dostosowuje jasność ekranu telewizora do natężenia światła otoczenia, zapewniając optymalną jakość obrazu. System dźwiękowy z niewidocznymi głośnikami LG zapewniający czysty dźwięk w szerokim polu odbioru został dopracowany przez autorytet w dziedzinie dźwięku – Marka Levinsona. Technologia Clear Voice zapewnia korekcję dźwięku i zwiększa słyszalność dialogów. Podstawowe właściwości modeli: rozdzielczość 1920 x 1080 pkt, kontrast dynamiczny 50 000:1, (model 52" - 15 000:1), jasność 500 cd/m², czas reakcji 5 ms, (52"- 6 ms), kąt widzenia: 176/176°, tuner DVB-T, system dźwiękowy SRS TruSurround XT, moc 2x10 W; (32" – 2x7 W), 3 złącza HDMI (wersja 1.3), SIMPLINK. Sugerowana cena modelu 47LG5000 – 7399 zł. *P.J.*



HYBRYDOWE TUNERY X3MTV



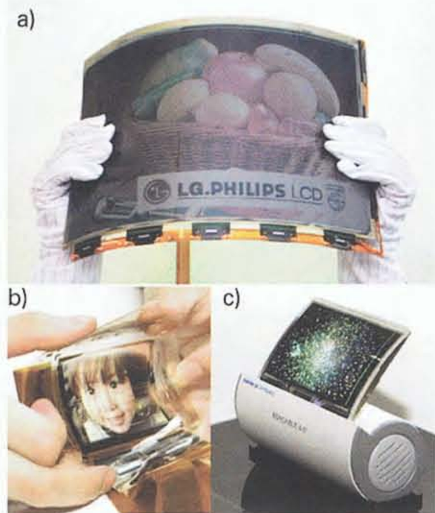
Firma X3M TV wprowadza na rynek nowe produkty umożliwiające odbiór telewizji naziemnej DVB-T i analogowej za pomocą komputerów stacjonarnych i przenośnych. Tuner HE2500 jest przeznaczony do współpracy z notebookami ze złączem ExpressCard, a HPC2000 do instalowania w komputerach stacjonarnych na złączu PCI. Oba tunery mają podobne funkcje, odbierają telewizje analogową i naziemną DVB-T kodowaną w standardach MPEG-2 i MPEG-4 H.264 AVC. Odbierane są także programy HDTV. Oba tunery mają wejście AV umożliwiające kopiowanie materiału na dysk twardy z zewnętrznych źródeł, takich jak magnetowid lub kamera wideo. Tuner HPC 2000 ma dodatkowo tuner radiowy. Tunery obsługuje się za pomocą klawiatury komputerów lub pilotem. Można je instalować w komputerach z systemem operacyjnym Windows XP/Vista, a HPC2000 dodatkowo z system Linux. *P.J.*

POLIMEROWA ELEKTRONIKA

WYŚWIETLACZE OLED (2)

Wyświetlacze foliowe

Przed wyświetlaczami foliowymi jest duża przyszłość. Będą źródłem ciekawych zastosowań, np. nowej generacji ubrań, w których może być wbudowany telefon komórkowy, układ komputera lub GPS. Nie trudno wyobrazić sobie ekran telewizora zwijany w rulon, duże nadzieje wiąże się także z e-papierem. Podłoże wyświetlaczy foliowych jest wykonane z bardzo cienkiej elastycznej folii metalowej lub plastikowej, na której nanoszone są luminofory organiczne. Przykładem wyświetlaczy foliowych jest ekran firmy Sony (rys. 7a) wykonany z elastycznego tworzywa o grubości 0,3 mm. Wyświetlacz ma przekątną 2,5 cala, rozdzielczość 120x160 pikseli, 16 milionów kolorów, jasność 100 cd/m^2, kontrast 1000:1 i masę 1,5 g. Firma LG.Philips jest producentem pierwszego arkusza A4 elektronicznego papieru (rys. 7b) wykonanego na elastycznej metalowej folii (0,3 mm). Elektroniczny tusz e-ink wytwarza 4096 kolorów, kąt patrzenia wynosi180° .



Rys. 7. Przykłady różnych wyświetlaczy foliowych: e-paper firmy LG.Philips formatu A4 grubości 0,3 mm (a), 2,5-calowy firmy Sony grubości 0,3 mm (b) oraz zwijany ekran OLED firmy Samsung (c)

Na targach FPD International 2007 zaprezentowano zwijany ekran (rys. 7c) firmy Samsung z organicznym wyświetlaczem OLED o przekątnej 4,3 cala i rozdzielczości 480x272 pikseli. Jasność ekranu wynosi 200 cd/m^2 a kontrast 1000:1.

Zalety i wady wyświetlaczy OLED

Zalety wyświetlaczy OLED w porównaniu z odpowiadającymi im konwencjonalnymi wyświetlaczami ciekłokrystalicznymi (LCD) są następujące (rys. 8):

- znacznie mniej warstw, bardzo cienka struktura,
- brak podświetlenia (lampa fluorescencyjna w LCD),
- lepsza czerń, kontrast do 1 000 000:1,
- większa gama kolorów,
- brak filtrów kolorowych,
- większa wydajność świetlna,
- mniejszy pobór mocy,
- kąt patrzenia sięgający 180°,
- krótki czas reakcji 0,01 ms (LCD 4÷8 ms),
- znacznie mniejsze koszty produkcji.

Największą wadą OLED jest ograniczona żywotność luminoforów organicznych. Czerwone i zielone OLED mają żywotność od 4600 do 24000 godzin, a niebieskie do 14000 godzin. W przypadku uszkodzenia i utraty szczelności matrycy wyświetlacza, wilgoć może zniszczyć materiał organiczny. Cały czas trwają prace nad metodami i materiałami zabezpieczającymi luminofory organiczne przez czynnikami zewnętrznymi – utlenianiem i wilgocią oraz poszukiwanie substancji organicznych odpornych na te czynniki.

OLED w sprzęcie wideo

Jednym z pierwszych prototypów był 40-calowy telewizor firmy Epson (rys. 9) wyprodukowany w 2004 roku, z aktywną matrycą TFT o rozdzielczości 1280x768 pkt (38 pikseli na cal) i reprodukcją 260 000 kolorów. Do nanoszenia luminoforów organicznych poszczególnych pikseli barw R, G, B

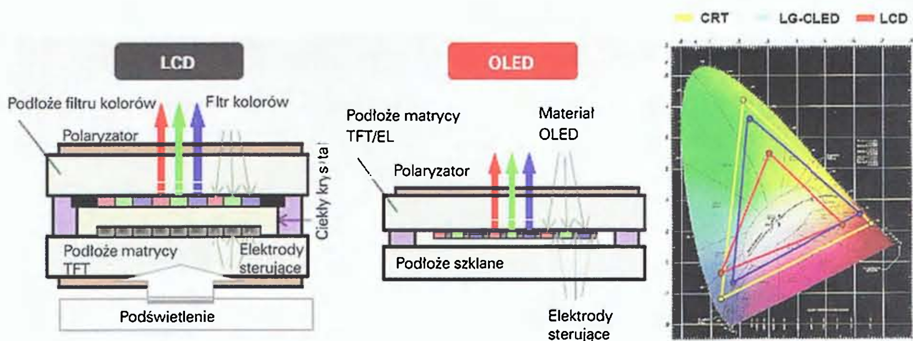


Rys. 9. Prototyp telewizora firmy Epson

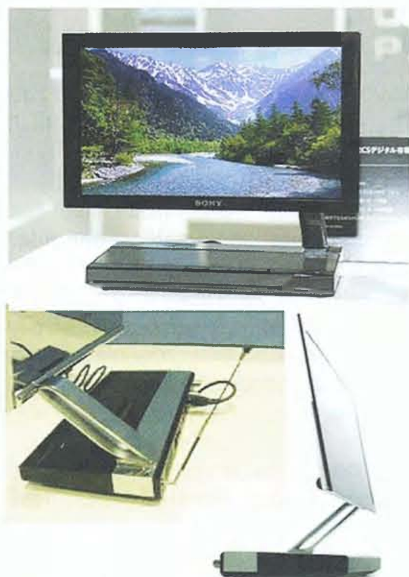
na ekran zastosowano technologię druku atramentowego (*ink jet printed*).

W USA jest w sprzedaży 11-calowy telewizor Sony XEL-1 (rys. 10) o rozdzielczości 960x540 pikseli, a na wystawach zaprezentowano prototyp telewizora Full HD 1920x1080 pkt o przekątnej 27 cali. Telewizory mają podobne parametry: kontrast 1 000 000:1, jasność 200 cd/m^2 (*all white*), 600 cd/m^2 (*peak great*), 10-bitowe przetwarzanie kolorów. Są bardzo cienkie, 11-calowy panel ma zaledwie 3 mm grubości (masa 2 kg), a 27-calowy 10 mm.

W telewizorze 11-calowym panel OLED wykonano w technologii *Super Top Emision*. Luminofory organiczne każdego piksela osadzono w oddzielnych mikrokomórkach (wgłębieniach) z kolorowym filtrem, zwiększającym zakres odtwarzanych barw do 105% zakresu trójkąta barw i zmniejszających interferencje sąsiednich barw. Telewizor ma dwa wejścia HDMI i czytnik kart Memory Stick Media zasilany z oddzielnego zasilacza. Tuner telewizyjny i gniazda we/wy znajdują się w podstawie, a ekran zamontowano na wysięgniku. Antena teleskopowa umożliwia korzystanie z telewizora w terenie. Cena telewizora 2499 USD.



Rys. 8. Porównanie budowy paneli LCD i OLED oraz trójkąt barw dla ekranów OLED, LCD i CRT



Rys. 10. Telewizor OLED Sony XEL-1

Najnowsze modele firmy Samsung (rys. 11) zaprezentowano podczas targów CES 2008 w Las Vegas, były to prototypy 31-calowego telewizora o grubość 4,3 mm z matrycą aktywną AMOLED i 17-calowego monitora o rozdzielczości 1600 x1200 pikseli o grubości panelu 12 mm, poborze mocy tylko 10 W i czasie pracy 35 tys. godzin. Plany firmy Samsung na najbliższe lata to telewizory 14÷15,4 cala WXGA (pod koniec 2008 roku), 21÷23 cala UXGA (w 2009 r.) i 40÷42 calowe Full HD (w 2012 r.).



Rys. 11. Telewizory OLED firmy Samsung na wystawie CES 2008

Firma Toshiba opracowała prototyp przeglądarki Multimedia Viewer z 3,5-calowym ekranem OLED z czytnikiem pamięci SD odtwarzającym filmy w formatach MPEG-2/4 (rys. 12).



Rys. 12. Przeglądarka zdjęć i filmów MPEG-2/4 firmy Toshiba

Jednym z zastosowań małych ekranów OLED w sprzęcie audo-wideo są wizjery i ekrany w kamerach wideo i aparatach fotograficznych. Dzięki nim uzyskuje się lepszą jakość i rozdzielczość obrazów, które nie tracą na jakości, jeśli patrzy się pod dużym kątem.

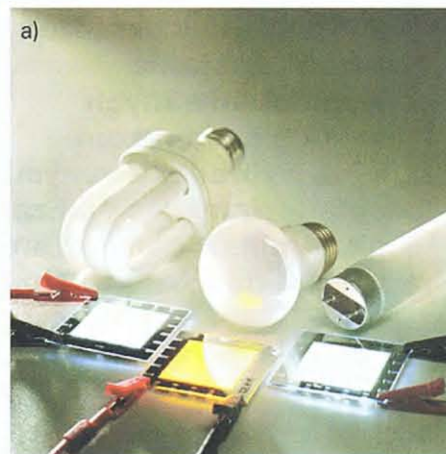


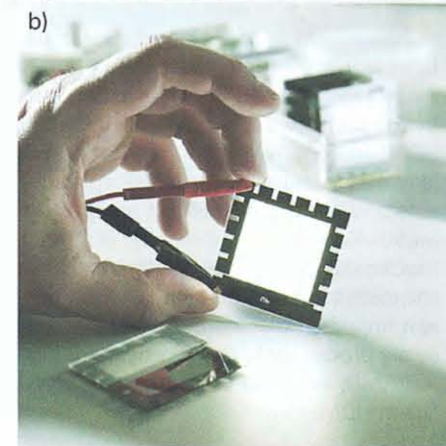
Rys. 13. Aparat Kodak LS633 z 2,2-calowym ekranem OLED

Jednym z pierwszych zastosowań był aparat cyfrowy LS633 (rys.13) firmy Kodak z 3-megapikselowym wyświetlaczem o przekątnej 2,2 cala i kącie patrzenia 165 stopni. Aparat ma obiektyw Schneider-Kreuznach Variogon z zoomem optycznym 3x i cyfrowym 3,3x. W LS633 zastosowano ciekawe rozwiązanie, które pozwala zapamiętać w aparacie do 32 adresów e-mail i wysłać pod nie zdjęcia po połączeniu z komputerem.

OLED w oświetleniu

Rozwojową dziedziną będzie stosowanie OLED w oświetleniu. Ponad 20 czołowych europejskich firm i instytucji naukowych zajmujących się elektroniką organiczną, materiałami organicznymi i techniką oświetleniową połączyło swe siły w zintegrowanym projekcie badawczo-rozwojowym OLLA (*high brightness Organic Light emitting diodes for ICT & Lighting Applications* – organiczne diody luminescencyjne wysokiej jasności do zastosowań oświetleniowych i w technologii informacyjno-komunikacyjnej), którego zadaniem jest rozwijanie technologii związanych z organicznymi diodami świecącymi. Celem projektu jest opracowanie i wprowadzenie do masowej produkcji modułów OLED emitujących białe światło (rys.14) o dużej jasności, przeznaczonych do ogólnych zastosowań oświetleniowych, odznaczających się długim okresem eksploatacji i zużywających niewiele energii. Dąży się do uzyskania trwałości eksploatacyjnej rzędu 10 000 godzin – czyli 10 razy więcej niż w przypadku zwykłej żarówki – i wydajności świecenia 50 lumenów na wat pobieranej energii elektrycznej.





Rys. 14. Cztery generacje źródeł światła – lampy: żarowa, fluorescencyjna TL, kompaktowa oraz różnych barw OLED (a) i płaskie źródła światła wykonane z OLED o wymiarach 35x35 mm firmy Philips (b)

Diody OLED są płaskimi źródłami światła i w przyszłości będą mogły być wytwarzane na elastycznych podłożach. Można je także stosować w systemach oświetleniowych o sterowanej barwie, co pozwoli użytkownikom na dostosowywanie kolorystyki i klimatu oświetlenia w domu. Ze względu na wysoką sprawność energetyczną źródeł światła, technologia ta umożliwi uzyskanie znacznych oszczędności energii.

Czy pojawią się w naszych domach przezroczyste „foliowe lampy", czy domownicy będą czytać e-gazety a na wakacje zabierać zwijane telewizory. Przekonamy się o tym za kilkanaście lat. *(km)* ■

INSTALACJE Z HDMI (1)

Ponad 700 firm stosuje łącze HDMI w swoich urządzeniach i prawie 200 milionów urządzeń z HDMI zostanie wyprodukowanych w 2008 r., co razem z już wyprodukowanymi i planowanymi oznacza ok. 1 miliarda urządzeń z HDMI do roku 2010.

Łącze HDMI jest wykorzystywane przede wszystkim w konsumenckich urządzeniach audio-wideo i komputerach osobistych. Coraz bardziej popularne jest przesyłanie filmów z laptopów, z napędów DVD lub twardego dysku, do telewizorów plazmowych i LCD. HDMI jest jedynym interfejsem umożliwiającym łączenie monitorów PC zgodnych ze standardem DVI i HDMI ze sprzętem audio-wideo.

Producenci (Samsung, BenQ, Viewsonic) rozpoczęli instalowanie łącza HDMI także w monitorach kmputerowych. Każdy liczący się producent kart graficznych (nVIDIA, ATI/AMD, Intel) ma w ofercie karty z wyjściem HDMI.

Standard HDMI 1.3

Interfejs HDMI (*High Defintion Multimedia Interface*) służy do przesyłania nieskompresowanego cyfrowego sygnału audio-wideo. Standard HDMI wspiera standardy telewizyjne SD, HD ready i Full HD oraz 8-kanałowe audio. Na rynku funkcjonują urządzenia z różnymi wersjami standardu HDMI (tablica 1), co utrudnia użytkownikom zorientowanie się na ile wprowadzone zmiany zmieniają funkcjonalność urządzeń i jaki wpływ mają na jakość obrazu i dźwięku. Także przy wyborze kabli należy uwzględniać wersję standardu HDMI, aby połączenie było optymalne.

W najdroższych urządzeniach audio-wideo, telewizorach, konsolach gier, odtwarzaczach Blu-ray jest stosowany standard HDMI 1.3. Dużym problemem specyfikacji HDMI 1.3 jest to, że numer wersji niestety nie informuje o możliwościach łącza. Część z nich umożliwia przesyłanie sygnałów wideo Deep Color, audio Dolby TrueHD i DTS-HD oraz sterowanie CEC (*Consumer Electronics Control*), które jest także opcjonalne. Ich zastosowanie zależeć będzie od producenta. Jedynie sprawdzenie specyfikacji źródła i odbiornika sygnału np. odtwarzacza Blu-ray i telewizora pozwoli ustalić, czy oba urządzenia mają taką samą specyfikacją HDMI. Litery przy nazwach standardu HDMI 1.3a lub 1.3b, które występują w materiałach reklamowych i instrukcjach obsługi wprowadzają dodatkowe zamieszanie. Na szczęście dla konsumentów nie ma różnicy w funkcjonalności złącza HDMI 1.3, 1.3a lub 1.3b. Rozszerzenia literowe są informacjami dla producentów o wprowadzonych zamianach konstrukcyjnych i wersjach testów zgodności. W wersji 1.3a wprowadzono zmiany konstrukcyjne w magistrali CEC i jest możliwe sterowanie timerem i komendami audio, a litery b, b1 informują o spełnieniu kolejnej wersji testu zgodności między urządzeniami, co powinno przyczynić się do eliminacji powstających w transmisji błędów.

Każdy z większych producentów wprowadza własne nazwy magistrali CEC: Anynet (Samsung), Aquos Link (Sharp), BRAVIA Theatre Sync (Sony), Kuro Link (Pioneer), Regza Link (Toshiba), RIHD (Onkyo), Simplink (LG), Viera Link/EZ-Sync (Panasonic/JVC), Easylink (Philips), NetCommand for HDMI (Mitsubishi).

Wszystkie urządzenia są kompatybilne wstecz, więc urządzenia będą ze sobą współpracowały, lecz jeśli telewizor będzie miał łącze HDMI 1.3, a źródło 1.3 Deep Color, to na ekranie telewizora nie zauważy się lepszego odtwarzania kolorów.

Tablica 1. **Wersje standardu HDMI**

HDMI	1.0	1.1	1.2 1.2a	1.3	1.3a 1.3b 1.3b1
sRGB	+	+	+	+	+
YCbCr	+	+	+	+	+
8 kanałów LPCM/ 192 kHz/ 24-bit audio	+	+	+	+	+
Blu-ray Disc wideo i audio	+	+	+	+	+
Consumer Electronic Control (CEC)	+	+	+	+	+
DVD-Audio	–	+	+	+	+
Super Audio CD (DSD)	–	–	+	+	+
Deep Color	–	–	–	+	+
xvYCC	–	–	–	+	+
Auto Lip-synch	–	–	–	+	+
Dolby TrueHD	–	–	–	+	+
DTS-HD Master Audio	–	–	–	+	+
Aktualizacja poleceń CEC	–	–	–	–	+

xvYCC – szersza paleta barw (1,8 razy większa w porównaniu z RGB)
Deep Color – odwzorowanie kolorów 30-,36-,48-bitowe (RGB lub YCbCr)
LIP synch – automatyczna synchronizacja sygnałów audio wideo
CEC (Consumer Electronics Control) – opcjonalna magistrala umożliwiająca obsługę urządzeń jednym pilotem

Kable HDMI

Liczba producentów kabli HDMI jest bardzo duża: Altona, Bandridge, Dvigear, Ixos, Oehlbach, Profigold, Supra, Techlink, TVone, Kramer, SCP i wiele innych. Kable HDMI są produkowane w następującym typoszeregu: 0,5; 0,75; 1; 1,5; 2; 3; 4; 5; 7; 7,5; 10; 12; 15; 20; 25; 30; 35; 40; 45; 50,5 do 60 m.

Jednym z ograniczeń łącza HDMI jest odległość przesyłania sygnału audio-wideo. Według standardu HDMI, rozwiązanie konstrukcyjne łącza powinno umożliwić przysłanie sygnału do 15 m bez wpływu na pogorszenie jakości sygnałów. Przy przesyłaniu sygnału audio-wideo na odległości powyżej 15 m powinny być stosowane wzmacniacze.

Specyfikacja HDMI 1.3 definiuje dwie kategorie kabli, kategoria 1 – kable umożliwiające przesyłanie sygnałów bez zniekształceń do 5 m i kategoria 2 – do 15 m. Kable kategorii 1 powinny przenosić poprawnie sygnały w paśmie 74, 5 MHz odpowiadające formatowi wideo 1080i/720p, a kategorii 2 w paśmie 340 MHz (1080p,1600p).

Tłumienie kabla zależy od przekroju poszczególnych żył w kablu i częstotliwości transmitowanego sygnału. Im przekrój jest większy tym szersze pasmo można przesłać. Powierzchnia przekroju jest określana normą AWG (*American Wire Gauge*). Tańsze kable 5-metrowe spełniające wymagania kategorii 1 są wykonywane z przewodnika 28 AWG, a kable o długości do 15 m z przewodnika 24 AWG.

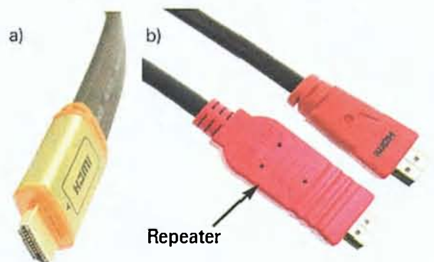
Zjawiska pogarszające jakość obrazu w postaci zniekształceń koloru są powodowane tłumieniem kabla i zjawiskiem interferencji. Przy dłuższych kablach może występować niestabilność sygnału HDCP (protokół ochrony przeg kopiowaniem), co może się objawiać mruganiem obrazu, a także jego zanikiem. Można zaobserwować zniekształcenia kolorów. Zjawisko interferencji elektromagnetycznej EM i radiowej RF sygnałów jest ograniczane



Rys. 2. Repeatery dołączane do kabli i przykład zastosowania

przez stosowanie ekranów wielowarstwowych (potrójnych) poszczególnych par przewodów oraz stosowanie płaskich kabli (rys.1a). Cena kabla zależy od jakości miedzi użytej do wykonania poszczególnych żył i materiałów na ekranowanie, oraz pokrycia złotem złączy.
Producenci kabli lepszej jakości podają specyfikację, co pozwoli ustalić jakie formaty wideo przesyłane będą bez strat.

Kable ze wzmacniaczem
Przy transmisji sygnałów powyżej 15 m należy stosować kable ze wzmacniaczem nazywanym repeaterem. Repeater regeneruje i zwiększa poziomy sygnałów. Kabel HDMI z repeaterem ma wbudowany wzmacniacz sygnału, zasilany napięciem 5 V dostępnym w łączu HDMI. Przykładowo w kablu Altona HDMI 1.3 AT14030L/40 o długości 40 m, wzmacniacz o wymiarach 28x97x19 mm umieszczono w odległości 5 m od końca kabla (przy wejściu do telewizora). Zastosowano dodatkowo wtyki złocone 24-karatowym złotem i żyły wykonane z miedzi pokrytej srebrem. Są też kable, w których repeater jest mocowany w złączu kabla (rys.1b). Kabel przesyła sygnał jednokierunkowo. Wtyczki są oznaczone, aby nie pomylić kierunku połączenia.
Repeater może być także oddzielnym urządzeniem (rys. 2), do którego dołącza się dwa kable HDMI. Sygnał HDMI może być przesyłany na odległość 30 m bez włączonego zasilania lub do 50 m z włączonym. Repeatery można łączyć, wtedy odległość przysłania sygnału zwiększa się np. do 145 m (35x4+ 5 m). Od rozwiązania konstrukcyjnego i długości stosowanych kabli będzie zależeć, jaki format wideo 720p, 1080i czy 1080p będzie odbierany bez zniekształceń.



Rys.1. Kable HDMI firmy Altona płaski (a) i z repeaterem w złączu (b)

W rozwiązanich profesjonalnych, pomocne będą kable optyczne z repeaterami, które wydłużają odległość połączeń do 100 m.

Instalacje naścienne
W dużych instalacjach domowych, kable HDMI można poprowadzić pod tynkiem, aby nie szpeciły pomieszczeń. Do tego celu używa się płaskich kabli podtynkowych i gniazd natynkowych (rys. 3).



Rys. 3. Przykłady gniazd naściennym z pojedyńczym i podwójnym złączem HDMI

Gniazdo składa się z ozdobnej osłony, w której jest zamocowane żeńskie złącze HDMI z krótką końcówką z tyłu osłony, do której dołącza się kabel podtynkowy. Produkowane są też gniazda naścienne z dwoma gniazdami HDMI lub innymi np. typu komponent. ■

Jerzy Justat

TUNER DVB-S/T MultyMedia TS-1

W rejonach Polski gdzie są nadawane programy RTV z nadajników telewizji naziemnej DVB-T przydatny będzie hybrydowy odbiornik zawierający w jednej obudowie tuner telewizji naziemnej DVB-T i satelitarnej DVB-S.

Odbiornik TechniSat MultyMedia TS-1 służy do odbioru telewizji satelitarnej DVB-S kodowanej w standardzie MPEG-2 i telewizji naziemnej DVB-T kodowanej w standardzie MPEG-4 (H.264). Moduł CAM Neotion Pocket, przetwarza sygnał MPEG-4 (H.264) na sygnał MPEG-2, który jest dekodowany w odbiorniku.

Zaletą odbioru telewizji naziemnej DVB-T jest znacznie lepsza jakość obrazu telewizji cyfrowej, przede wszystkim brak odbić i szumów. Odbiornik hybrydowy umożliwia odbiór najbardziej popularnych stacji telewizyjnych bez konieczności korzystania z płatnych platform cyfrowych. Gniazdo CI umożliwia także dekodowanie płatnych kanałów telewizyjnych za pomocą modułów CAM lub kart w systemie Conax. Posiadacze małych anten satelitarnych będą mieli możliwość oglądania głównych stacji telewizyjnych, nawet gdy następuje zanik sygnału satelitarnego przy silnych opadach.

Obecnie są prowadzone emisje z nadajników w Leżajsku (Giedlarowa), Krakowie (Krzemionki), Poznaniu (Śrem), Wiśle (Skrzyczne i Rajcza G.Hutyrów), Żaganiu (Wichrów), Zielonej Górze (Jemiołów), Rzeszowie (Krosno Sucha Góra), Warszawie PKiN, Lesznie (komin kotłowni MPEC).

Oferta programowa jest niewielka. Przed zakupem odbiornika warto sprawdzić jakie programy są nadawane w różnych rejonach kraju. W multipleksie nadawanym w Warszawie są dostępne programy TVP1, TVP2, TVP INFO, TVP Historia, TVP Kultura, TVP Sport, TVN, TV4, TVP Polonia, Polsat, Polsat Sport HD oraz programy Polskiego Radia 1, 2 i 3.

Odbiornik

Odbiornik (rys.1) ma dwa wejścia antenowe IEC do dołączenia anteny naziemnej i wejście F do satelitarnej oraz gniazdo zasilacza 12 V/230 V, a więc może być zasilany z gniazda zapalniczki samochodowej, w zestawie jest wtyczka.

Do telewizora można doprowadzić sygnały AV z dwóch gniazd scart i cinch wideo i audio stereo oraz audio łączem optycznym do zestawu kina domowego. Z boku umieszczono gniazdo CI do modułów CAM i RS232 serwisowe, a z przodu czytnik kart smart w systemie Conax.

W obu gniazdach scart ustala się rodzaj sygnału wideo przekazywanego do telewizora: CVBS (composit), RGB lub S-Video i na wyjściu optycznym Dolby Digital.

Z przodu jest 4-segmentowy wyświetlacz LED do wyświetlania numerów kanałów i podstawowych komunikatów.



Rys. 1. Rozmieszczenie gniazd w odbiorniku TechniSat TS-1 i moduły CAM Neotion Pocket Cyfrowego Polsatu

Zaletą odbiornika jest menu w języku polskim. Menu główne zawiera 6 podstawowych podmenu: Szukanie programów, Ustawienia, Organizacja timera, Organizacja list radiowych telewizyjnych i Dostęp warunkowy.

Podstawowa instalacja to konfiguracja zestawów antenowych DVB-T i DVB-S, której funkcje są dostępne w menu Ustawienia. Wzmacniacz sygnału z anteny naziemnej może być zasilany z odbiornika napięciem 5 V/0,03 A. Wyszukiwanie programów RTV pasma DVB-T odbywa się przez przeszukiwanie kanałów z zakresu E5÷E69 lub przez wybór częstotliwości. Programy radiowe i telewizyjne DVB-T są grupowane na oddzielnych listach i można je sortować oraz dodać do listy głównej.

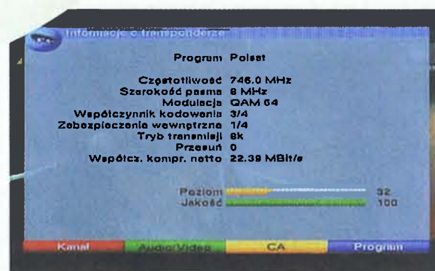


Rys. 2. Menu do ustawienia parametrów anteny satelitarnej

Przy wyszukiwaniu programów satelitarnych wybiera się satelitę z listy najbardziej popularnych i rodzaj konwertera (7 typów – rys. 2). Kanały można wyszukiwać automatycznie lub określając częstotliwość transpondera, polaryzację, symbol rate. Za pomocą wskaźnika sprawdza się siłę i poziom sygnału z satelity. Zmieniający się koloror (czerwony, żółty i zielony) wskaźnika oraz wartości liczbowe umożliwiają szybką ocenę wartości sygnału i skorygowanie położenia anteny.

Wyszukiwanie kanałów danego satelity może się odbywać automatycznie lub przez podanie parametrów transpondera: częstotliwości, polaryzacji i symbolu rate. Przy bardziej skomplikowanych instalacjach jest możliwe ustawianie parametrów DiSEqC.

Przy wyszukiwaniu kanałów RTV można uzyskać szczegółową informację o parametrach kanału (rys. 3).



Rys. 3. Menu z informacjami o parametrach sygnału wideo DVB-T oraz wskaźnik poziomu i jakości sygnału kanału Polsatu

Odbiornik może ściągać listy kanałów z satelity Astra w systemie ISIPRO (system firmy TechniSat), co uwalnia użytkownika od śledzenia, czy pojawiły się nowe kanały telewizyjne.

Sortowanie kanałów

Duża liczba dostępnych kanałów sprawia, że należy je posortować. Listy kanałów są dzielone na radiowe i telewizyjne. Wybór programu może się odbywać za pomocą menu Kategoria, w którym wybiera się listę ulubionych programów, dostawców lub pełny wykaz kanałów TV, które mogą być posortowany alfabetycznie. Kanały telewizyjne satelitarne i naziemne mają różne ikony, co ułatwia ich odnajdywanie. Na pilocie pomocny byłby przycisk umożliwiający szybkie wejście do listy ulubionych programów.

Oglądanie kanałów TV

Przyciskiem OK wchodzi się do listy kanałów z możliwością poglądu w oknie obrazu (rys. 4).



Rys. 4. Lista kanałów TV z programami satelitarnymi DVB-S i telewizji naziemnej DVB-T

Funkcja INFO wyświetla podstawowe dane: numer kanału, nazwę, możliwość wyświetlenia telegazety, format obrazu, czy jest kodowany. Kolejne naciśnięcie powoduje wyświetlenie opisu nadawanego programu.

Elektroniczny przewodnik telewidza

Dla programów satelitarnych i naziemnych można korzystać z przewodnika po programach (w wersji niemieckiej nazywanym SFI) z wyprzedzeniem kilku dniowym. Wyświetlane są równocześnie informacje o 12 kanałach dla obu rodzajów sygnałów telewizyjnych, albo pełna informacja dla jednego kanału (rys. 5).



Rys. 5. Opisy programów DVB-T w przewodniku programów

Wrażenia użytkownika

Dwa tunery telewizyjne w jednej obudowie to bardzo dobre rozwiązanie dla tych użytkowników, którzy już mogą odbierać telewizję naziemną DVB-T. Tunery, satelitarny i naziemny, mogą pracować niezależnie, więc wystarczy np. już posiadana antena telewizyjna, aby oglądać telewizję DVB-T ze znacznie lepszą jakością niż analogową. Programy telewizji naziemnej były odbierane za pomocą zwykłej anteny kierunkowej wykorzystywanej dotychczas od odbioru telewizji analogowej. Moduł Pocket Neotion nie dekodował sygnału HD kanału Cyfrowego Polsatu HD Sport. Przełączanie kanałów telewizji DVB-T dekodowanych przez moduł CAM Pocket Neotion trwało nieznaczne dłużej niż satelitarnych. W gnieździe CI można stosować inne moduły CAM. W redakcji sprawdzono działanie modułu Cyfrowego Polsatu. Moduł natychmiast został rozpoznany przez odbiornik. Odbiór programów Cyfrowego Polsatu był poprawny, obraz się nie zawieszał. Wygodne byłoby, aby w odbiorniku były dwa gniazda CI, wtedy na stałe byłby zainstalowany moduł Pocket Neotion, a drugie gniazdo CI byłoby wykorzystywane do obsługi innych modułów CAM. Fonia nie jest dekodowana przez moduł CAM, więc programy radiowe DVB-T można odbierać, gdy korzysta się z modułu np. Cyfrowego Polsatu. W odbiorniku nie ma gniazda HDMI i komponent, a więc nie można odbierać kanałów HD nadawanych przez satelitę i uzyskać obrazu najlepszej jakość na coraz bardziej popularnych telewizorach plazmowych i LCD.

Menu służące do obsługi programów dwóch tunerów DVB-S i DVB-T jest proste. Możliwość uzyskania szczegółowych parametrów odbieranych kanałów RTV to dodatkowa zaleta. Należy mieć nadzieję, że telewizja DVB-T będzie się szybko rozwijać, a oferta programowa multipleksów będzie coraz większa. Cena odbiornika 690 zł. ■

Jerzy Justat

DANE TECHNICZNE	
Pasmo DVB-S	950÷2150 MHz
Pasmo DVB-T	174÷230, 470÷860 MHz
Dekodowanie wideo	MPEG-1, MPEG-2
Dekodowanie audio	MPEG-1, MPEG-2 Layer I i II
Video	PAL
S/N	> 60 dB
Obraz	720 pikseli x 576 lini
Format	4:3/16:9
Wyświetlacz	LED – 4-cyfry, 7 segmentów
Tryby audio	dual, stereo
Częstotliwość próbk.	32, 44,1, 48 kHz
THD	> 60 dB (1 kHz)
S/N	> 60 dB
DiSEqC	1.0, 1.2
SFI	wyprzedzenie 7 dni
Timer	30 zdarzeń z wyprzedzeniem do roku
Pamięć	4000 kanałów
Pobór mocy	15,5/3,2 W
Wymiary	285x 133x 43 mm
Masa	465 g

Kamery wideo, w których zapis odbywa się na płycie DVD stają się coraz bardziej popularne ze względu na swoje zalety i umiarkowane ceny.

Najważniejsza zaleta kamery Panasonic VDR-D50EP to łatwość odtwarzania nagrań. Wystarczy wyjąć z niej płytę DVD i odtworzyć w zwykłym odtwarzaczu, albo na komputerze. Naturalnie można nie wyjmować płyty, a kamerę połączyć odpowiednim kablem z urządzeniem odtwarzającym. Kamera ma obrotowy monitor, ułatwiający filmowanie w każdej pozycji oraz wizjer optyczny z kolorowym obrazem. Wizjer znakomicie ułatwia pracę przy silnie oświetlonych scenach, gdy na monitorze LCD widoczność jest utrudniona. Duży, aż 42-krotny zoom optyczny i optyczna stabilizacja obrazu, ułatwiają pracę w trudniejszych warunkach. Warto dodać, że kamera ma również funkcje aparatu fotograficznego. Nie bez znaczenia jest też umiarkowana rekomendowana cena 1349 zł.

Nagrania zapisuje się na płytach DVD o średnicy 8 cm, typu DVD-RAM, DVD-RW, DVD-R i DVD-R DL. Zapis jest dokonywany w formacie VR albo Video. Fotografie są zapisywane na kartach pamięciowych SD o pojemnościach, od 8 MB do 2 GB, albo na kartach SDHC 4 i 8 GB.

Zależnie od potrzeb wybiera się format obrazu 4:3 albo 16:9. Dotyczy to filmów i fotografii.

Naturalnie, podczas filmowania zapisywany jest również dźwięk – 2 kanały, w systemie Dolby Digital. Charakterystyka mikrofonu zmienia się wraz z zoomem kamery. Przy silnym wietrze można włączyć filtr redukujący szum.

Do wyboru są cztery podstawowe rodzaje pracy kamery: nagrywanie i odtwarzanie filmów wideo, wykonywanie i odtwarzanie fotografii. Szczegółowych ustawień dokonuje się za pomocą menu ekranowego, właściwego dla wybranego rodzaju pracy. Joystick służy do wyboru menu i podmenu. Menu jest również w języku polskim.

Kamera jest wyposażona w niezbędne akcesoria: akumulator, ładowarkę pełniącą także funkcje zasilacza sieciowego, przewód do przyłączania ładowarki, kable AV i USB,

KAMERA WIDEO DVD PANASONIC VDR-D50EP

CD-ROM z oprogramowaniem do komputera.

Filmowanie

Na płycie DVD-RAM mieści się odpowiednio: w trybie XP (wysoka jakość) 18 minut zapisu, w trybie SP (normalna jakość) 37 minut i w trybie LP (wydłużony czas zapisu z gorszą jakością) 75 minut. Płyty DVD dwuwarstwowe mają niemal dwukrotnie większą pojemność. Nagranie odbywa się w systemie VBR (*Variable Bit Rate*). Oznacza to, że liczba bitów, niezbędnych do zapisania jednej klatki, ulega zmianom w zależności od treści obrazu. Czas nagrania jest krótszy w przypadku filmowania scen z szybko poruszającymi się elementami, a dłuższy przy scenach statycznych.

Duży zoom optyczny, do 42x, pozwala na filmowanie odległych obiektów z dobrą widocznością szczegółów. Z kolei, najmniejsza długość ogniskowej – 1,8 mm (co odpowiada ogniskowej 34,5 mm w aparacie na film 35 mm) umożliwia filmowanie z bliska, np. dużych obiektów architektonicznych. Zoom cyfrowy 70x i 2000x umożliwia uzyskanie znacznie większych zbliżeń, ale w istotny sposób pogarsza jakość obrazu.

Przy dużych zbliżeniach z pomocą przychodzi układ O.I.S. optycznej stabilizacji obrazu.

Programy tematyczne ułatwiają filmowanie w specyficznych warunkach. Na przykład program Sport ułatwia fotografowanie szybko poruszających się obiektów. Program Plaża i śnieg wykorzystuje się przy bardzo silnym oświetleniu. W trybie filmowania Soft skin mode uzyskuje się naturalny odcień skóry, szczególnie jest to zauważalne przy wykonywaniu portretów. Funkcja *Colour night view* umożliwia kolorowe filmowanie przy natężeniu światła 2 lx, ale należy stosować statyw, aby zdjęcia nie były poruszone.

W sumie jest pięć programów tematycznych. Wyłączenie automatycznej regulacji ostrości i równoważenia bieli, ręczne nastawianie migawki i przysłony, pozwala osobie filmującej na większą samodzielność w doborze ustawień.

Istnieje szereg sposobów odtwarzania w kamerze zapisanych scen filmowych, na przykład odtwarzanie zwykłe, z mniejszą lub większą szybkością, klatka po klatce. Dźwięk jest słyszalny tylko podczas normalnego odtwarzania.

Fotografowanie

Fotografie wykonane tą kamerą są zapisywane na oddzielnym nośniku – karcie pamięciowej SD. Liczba zdjęć, które można wykonać, zależy od pojemności pamięci, wybranej jakości zdjęcia i rozdzielczości związanej z formatem zdjęcia. Matryca kamery wideo ma znacznie mniejszą liczbę pikseli niż matryca w aparacie fotograficznym, toteż fotografie wykonane kamerą nie mają tak dobrej jakości jak robione aparatem fotograficznym.



DANE TECHNICZNE	
Przetwornik obrazu	1/6" CCD 800k (wszystkich pikseli)
Ogniskowa	1,8 ÷ 75,6 mm Odpowiednik aparatu 35 mm (34,5 – 1449 mm)
Minimalne oświetlenie	2 lx
Prędkość migawki	1/25 – 1/8000 film, 1/25 – 1/500 zdjęcia
Wizjer	0,33" kolorowy, 113 578 pikseli
Wyświetlacz	LCD 2,7" 123 200 pikseli
Mikrofon	Stereo, zoom, z redukcją szumu wiatru
Format zapisu	MPEG-2
Oprogramowanie	VideoCam Suite 1.0
Zasilanie	7,2 ÷ 9,3 V DC
Pobór mocy	5,9 W
Wymiary	53 x 90 x 129 mm
Masa	400 g (bez akumulatora)

Fotografie można wykonywać w formacie 4:3 albo 16:9. W pierwszym przypadku będą miały rozdzielczość 640x480, w drugim 640x360 pikseli. Do wyboru są dwa „stopnie" jakości obrazu. Od wyboru jakości zależy liczba zdjęć na karcie pamięci. Na przykład, na karcie pamięciowej SD o pojemności 1 GB, zmieści się: ok. 6800 zdjęć lepszej i 13600 gorszej jakości. Liczba ta wydaje się zaskakująco duża, ale trzeba wziąć pod uwagę małą rozdzielczość matrycy kamery.

Przy robieniu zdjęć korzysta się z tych samych funkcji i ustawień co przy filmowaniu. Niczym nie różni się nastawianie ostrości, regulacja i wielkość zoomu, programy tematyczne, wybieranie przysłony, czasy otwarcia migawki itd.

Wszystkie wykonane zdjęcia można, naturalnie, oglądać na monitorze kamery.

Kamera jest zasilana akumulatorem o pojemności 770 mAh, który wystarcza na 30 ÷ 60 minut pracy. Są także akumulatory o większej pojemności: 1320, 2640 lub 5800 mAh, ale trzeba je dokupić.

Przyłączanie urządzeń zewnętrznych

Filmy oraz fotografie zapisane w kamerze, można oglądać na ekranie odbiornika telewizyjnego. Dotyczy to także nagranego dźwięku. W wyposażeniu kamery znajduje się specjalny kabel do łączenia kamery z telewizorem. Przewód ten od strony kamery ma specjalny wtyk, a od strony odbiornika TV, wtyki cinch AV oraz Video.

Płytę DVD po wyjęciu z kamery odtwarza się w normalnym odtwarzaczu DVD, ewentualnie w komputerze.

Istnieje również możliwość zapisania nagrań z kamery na kasetę w magnetowidzie. Korzysta się przy tym z kabla służącego do łączenia kamery z odbiornikiem telewizyjnym.

Po dołączeniu kamery bezpośrednio do drukarki, za pomocą kabla USB, także należącego do wyposażenia, zdjęcia drukuje się bez pośrednictwa komputera.

Kamera współpracuje z komputerem. Specjalne oprogramowanie znajduje się na płycie dostarczanej z kamerą. Komputer musi mieć oprogramowanie: Windows 2000 Professional, Windows XP Home Edition lub Professional albo Windows Vista Home.

S.J. ■

ZMIANA NADAJNIKA TV W WARSZAWIE

W nocy z 21 na 22 lipca br. nastąpiła zmiana nadajnika emitującego w Warszawie i okolicach sygnał telewizyjny stacji TVP1, TVP2, TVP3, POLSAT, TVN, TV4 i TV PULS.

Obecnie analogowy sygnał telewizyjny dociera do mieszkańców Warszawy i Mazowsza już nie z Pałacu Kultury i Nauki, ale z nowego nadajnika w Łazach, w okolicy Janek pod Warszawą. Wysokość masztu wynosi 335 m, (współrzędne 52°04'22"N 20°52'59"E), o 100 m więcej niż PKiN.

Przeniesienie miejsca nadawania wynika ze zmian w zabudowie centrum Warszawy, gdzie powstały, bądź są planowane budowy wysokościowców, które przysłonią budynek PKiN. Wówczas cień od tych obiektów skutecznie uniemożliwiłby odbiór na znacznych obszarach w bezpośredniej odległości od nadajnika i znacząco pogorszył odbiór (odbicia sygnału) dla lokalizacji położonych za nimi. Wcześniej, z powodu nadawania z centrum miasta nie było możliwe nadawanie z pełną mocą nadajnika. Przeniesienie nadajnika poza miasto poprawiło propagację fal sygnału TV w samym mieście i znacząco rozszerzyło zasięg nadajnika.

Każdy odbiorca będzie musiał przestroić odbiornik, numery nowych kanałów zamieszczono w tablicy.

Nowy nadajnik	TVP1	TVP2	TV4	TVN	TV Puls	Polsat	TVP3
Kanał	11	27	33	35	41	44	51
Moc [kW]	250	800	20	100	20	300	100
Stary nadajnik							
Kanał	11	27	58	33	41	35	51
Moc [kW]	75	100	3	10	5	100	100

źródło: TP EmiTel sp. z o.o.

Znaczne podniesiono moce nadawania. W przypadku TV2 zwiększono moc ponad 7-krotne, TV Puls 4-krotnie, TV4 6-krotnie, TVN 10-krotnie, Polsat 3-krotnie. Zróżnicowanie mocy nadawania sygnałów będzie zauważalne w jakości obrazu na granicach zasięgu. Różnice w mocy nadawania są 40-krotne. Dlatego nie w każdej lokalizacji odbiór wszystkich nadawanych programów będzie możliwy z dobrą jakością. Program TVP1 nadawany będzie na kanale 11 w paśmie VHF, a program TVP2 na kanale 27 w pasmie UHF. Moc obu tych sygnałów wskazuje na możliwość łatwego przesterowania tych sygnałów w instalacji i interferencji ich harmonicznych na innych odbieranych kanałach.

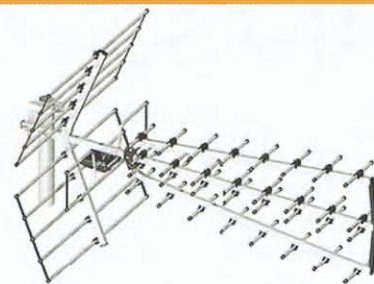
Jeżeli kierunek na stary nadajnik na PKiN pokrywa się z kierunkiem nadajnika w Łazach to nie powinno być problemu z odbiorem. Dotyczy to przede wszystkim mieszkańców północno-wschodnich dzielnic Warszawy i miejscowości położonych w tym kierunku oraz wszystkich tych, którzy mieszkają na południe od stolicy w odległości przynajmniej 5 km od nowego nadajnika. Wzrost mocy nowego nadajnika na pewno wpłynie na zwiększenie zasięgu w tym kierunku i lokalizacje z dotychczas bardzo słabym sygnałem lub bez niego znajdą się w zasięgu nowego nadajnika.

Jeżeli kierunek starego i nowego nadajnika tworzą kąt zbliżony do prostego, (dotyczy to wschodnich i zachodnich obszarów stolicy) należy obrócić anteny na nowy kierunek. Jeżeli odległość do nowego nadajnika wynosi do 10 km i jest mniejsza lub równa odległości do PKiN, konieczne będzie stłumienie sygnału poprzez zmniejszenie wzmocnienia wzmacniacza lub jego eliminację. To samo dotyczy lokalizacji położonych między nadajnikami. Powinien pomóc obrót anten o 180 stopni i zmniejszenie poziomu sygnału.

W najtrudniejszej sytuacji znaleźli się odbiorcy z lokalizacji ścisłego centrum stolicy, którzy dotychczas z powodu bardzo dobrego sygnału korzystali z anten pokojowych. Zmuszeni są oni do zainstalowania anteny zewenętrznej lub skorzystania z nadajnika DVB-T umiejscowionego nadal na PKiN. Należy do nich dołączyć grupę odbiorców, którym widok na nowy nadajnik przesłaniają wysokościowce, skutecznie uniemożliwiające prawidłowy odbiór sygnału analogowego z nowego nadajnika.

Zmiana lokalizacji nadajnika w wielu miejscach będzie wymagała wymiany anteny. Na rys. pokazano przykładowe rodzaje anten, które będą pomocne w Warszawie.

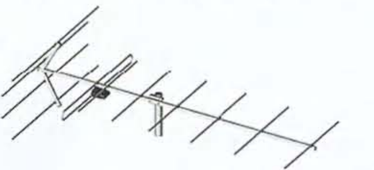
Na koniec kilka uwag przydatnych przy wyborze anteny. Najlepszym zestawem antenowym zapewniającym najwyższej jakości odbiór jest zestaw dwóch oddzielnych anten typu Yagi połączonych zwrotnicą na kanał 11 (TVP1) i anteny do odbioru pozostałych kanałów z zakresu 21-69. Anteny siatkowe sprawdzają się w przypadku bardzo dobrego sygnału, są mało odporne na sygnały odbite i zakłócenia. Jeśli występują problemy z odbiciami, należy stosować anteny typu Yagi, im więcej elementów tym antena jest bardziej kierunkowa i nie odbiera sygnałów odbitych i zakłócających. *(km)* ■



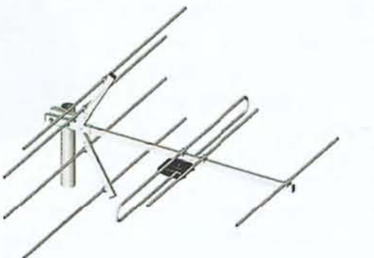
Antena UHF Dipol 44/21-69 eco Tri Digital



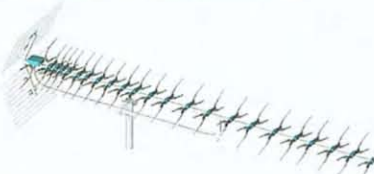
Antena 19-elementowa Dipol 19/21-60



Antena VHF Dipol 11/6-12



Antena VHF 7-elementowa Dipol 7/6-12



Antena Diopl 94/21-69

Opracowano na podstawie materiałów firm Emitel i Dipol